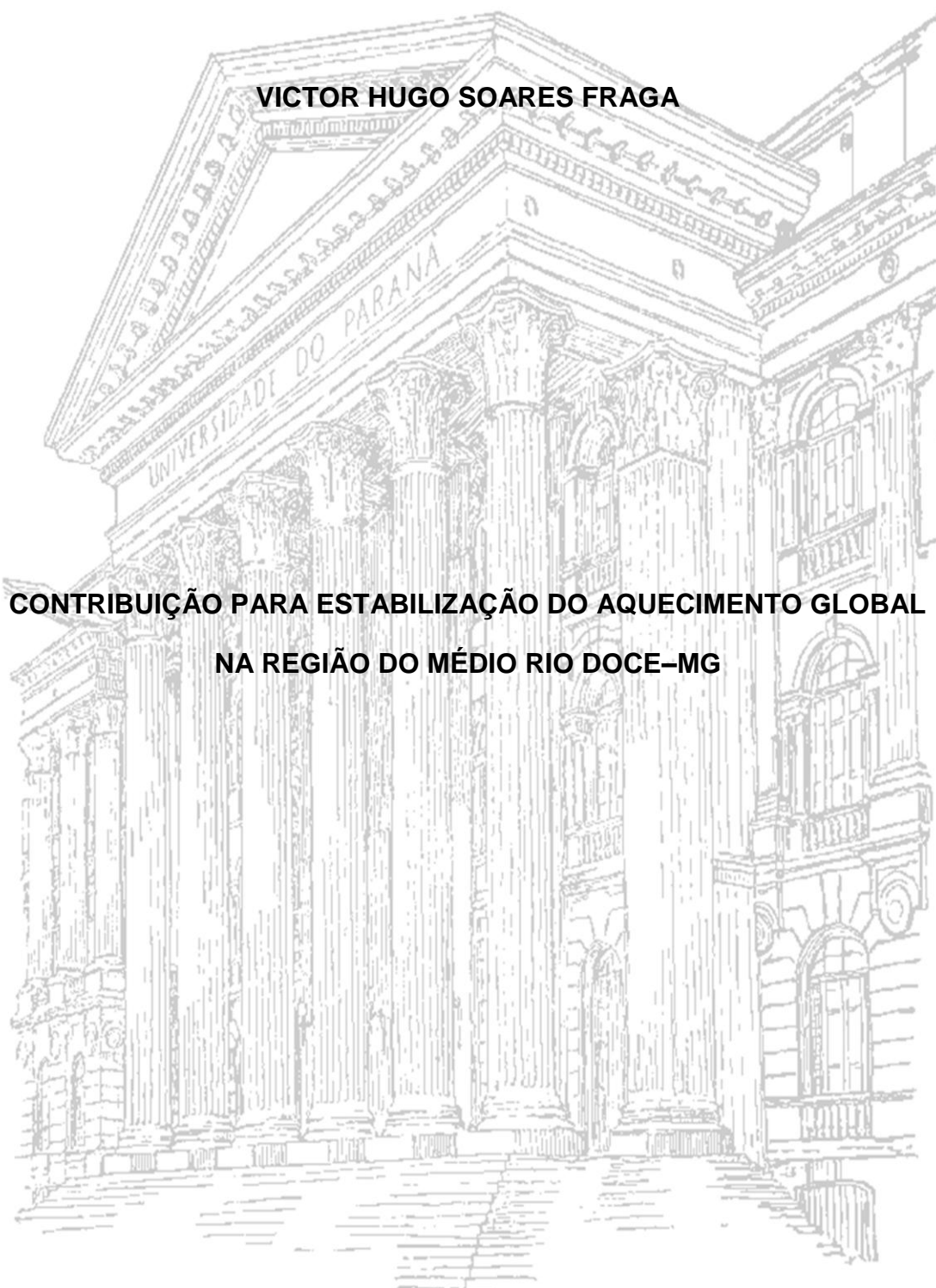


**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ – UFPR
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS – SCA
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA RURAL - DERE
PROGRAMA DE EDUCAÇÃO CONTINUADA EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS – PECCA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO FLORESTAL**

VICTOR HUGO SOARES FRAGA



**CONTRIBUIÇÃO PARA ESTABILIZAÇÃO DO AQUECIMENTO GLOBAL
NA REGIÃO DO MÉDIO RIO DOCE-MG**

CURITIBA

2012

VICTOR HUGO SOARES FRAGA

**CONTRIBUIÇÃO PARA ESTABILIZAÇÃO DO AQUECIMENTO GLOBAL
NA REGIÃO DO MÉDIO RIO DOCE–MG**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Gestão Florestal, do curso de Pós-Graduação em Gestão Florestal, do Programa de Educação Continuada em Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Fernando Klisiewicz.

CURITIBA

2012

VICTOR HUGO SOARES FRAGA

**CONTRIBUIÇÃO PARA ESTABILIZAÇÃO DO AQUECIMENTO GLOBAL
NA REGIÃO DO MÉDIO RIO DOCE–MG**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Gestão Florestal, do curso de Pós-Graduação em Gestão Florestal, do Programa de Educação Continuada em Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Paraná, à seguinte banca examinadora:

Orientador: Prof. Fernando Klisiewicz

Universidade Federal do Paraná

Curitiba, 10 de novembro de 2012.

AGRADECIMENTOS

A Deus pela força e pela luz sobre meu caminho.

Ao meu pai, Sr. Jairo Fraga de Assis, pelo apoio incondicional.

Ao meu orientador Professor Fernando Klisiewics pela dedicação e profissionalismo na conduta deste estudo.

À amiga e professora de português Starlândia Glória da Silva.

Aos colegas, incentivadores incansáveis na busca pelo conhecimento.

A todos que de alguma forma participaram no êxito deste trabalho.

RESUMO

Em uma era marcada pelas mudanças climáticas e desafios da sustentabilidade, este Trabalho de Conclusão de Curso tem como objetivo contribuir para estabilização do aquecimento global, além de incentivar a recuperação dos ecossistemas e dos serviços ambientais. O manejo inadequado dos solos da região do médio Rio Doce acelerou o desgaste desses pela erosão e o seu empobrecimento, levando a atividade agropecuária ao declínio. Assim, a recuperação de áreas degradadas deve ter como objetivo recuperar sua integridade, sua capacidade produtiva, além da redução de emissões de gases de efeito estufa. Os projetos de restauração florestal na bacia do rio Doce, além de contribuir para a preservação dos recursos hídricos e proteção da biodiversidade, influencia a estabilização do Aquecimento Global. Atualmente, o produtor rural é visto como um provedor de serviços ambientais, sendo incentivado a participar de projetos de plantio, proteção e recuperação das florestas, com efeitos positivos sobre a fixação de carbono e redução da erosão e do acúmulo de sedimentos nos cursos d'água. Se a região do médio Rio Doce fixar a meta de reflorestar pelo menos 50% da área já desmatada contribuirá significativamente para a estabilização do Aquecimento Global.

Palavras chave: Restauração florestal, serviços ambientais, aquecimento global.

ABSTRACT

In an era marked by climate change and sustainability challenges, this Working End of Course aims to contribute to stabilization of Global Warming, and encourage the recovery of ecosystems and ecosystem services. The inadequate management of soils from the Médio Rio Doce accelerated wear these for their impoverishment and erosion, leading to declining agricultural activity. So, the recovery of degraded areas should aim to recover its integrity, its productive capacity and the reduction of emissions of greenhouse gases. The forest restoration projects in the Doce River basin, besides contributing to the preservation of water resources and protection of biodiversity, influences the stabilization of global warming. Currently, the farmer is seen as a provider of environmental services being encouraged to participate in projects of planting, protection and restoration of forests, with positive effects on carbon sequestration and reduction of erosion and sediment buildup in waterways' water. If the area of the Médio Rio Doce set a goal to reforest at least 50% of the deforested area will contribute significantly to the stabilization of Global Warming.

Keywords: Forest restoration, environmental services, Global Warming.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - MAPA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO ATLÂNTICO SUDESTE	11
FIGURA 2 - A BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOCE.....	12
FIGURA 3- O CICLO DO CARBONO (HELOU, 1999).....	17
FIGURA 4- MAPA DAS REGIÕES HIDROGRÁFICAS VIZINHAS À BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOCE	21
FIGURA 5 - ENCONTRO DOS RIOS PIRANGA E DO CARMO, NO ALTO RIO DOCE, PRÓXIMO A PONTE NOVA (MG)	23
FIGURA 6- EM DESTAQUE OS LIMITES DA REGIÃO DO MÉDIO RIO DOCE.....	24
FIGURA 7- SÍNTESE DO USO E COBERTURA DO SOLO POR UNIDADE DE PLANEJAMENTO NA BACIA DO RIO DOCE FONTE: PIRH-DOCE, VOL. I, 2010, PG.421.	25
FIGURA 8- O NÍVEL DO RIO DOCE COMEÇA A BAIXAR NA CHEIA DE 2012. LOCAL: GOVERNADOR VALADARES-MG	27
FIGURA 9- PARQUE ESTADUAL DO RIO DOCE (PERD).....	29
FIGURA 10- MAPA DE ERODIBILIDADE NA REGIÃO DO MÉDIO RIO DOCE	33
FIGURA 11- AROEIRA (<i>MYRACRODRUON URUNDEUVA</i>), ESPÉCIE MONODOMINANTE NA ILHA DA LUZ NO RESERVATÓRIO DA UHE AIMORÉS-MG.....	35
FIGURA 12- EROSIÃO TÍPICA DE SOLOS ONDE OCORRE A MONODOMINÂNCIA DA AROEIRA, REGIÃO DO ALTO DE SANTA HELENA, DISTRITO DE GOVERNADOR VALADARES, NO MÉDIO RIO DOCE	36
FIGURA 13-. MAPA DA LOCALIZAÇÃO DA UHE BAGUARI	37
FIGURA 14- PLANTIO DE EUCALIPTO ACIMA DA BARRAGEM E RPPN – LHA SÃO MANOEL ABAIXO À DIREITA.....	39
FIGURA 15- EXEMPLAR AINDA JOVEM DO GUAPURUVU, ONDE TRABALHADOR FLORESTAL EXECUTA COMBATE SISTÊMICO ÀS FORMIGAS CORTADEIRAS.....	41
FIGURA 16- NO PRIMEIRO PLANO, VAGÕES DA EFVM, AO FUNDO TVR, DA UHE AIMORÉS, ANTIGO LEITO DO RIO DOCE.....	43
FIGURA 17- TRABALHADORES FLORESTAIS DO INSTITUTO TERRA FAZEM A ROÇADA MANUAL, À FOICE, EM ÁREA DE PLANTIO DE ÁRVORES NATIVAS	45
FIGURA 18- A FAZENDA BULCÃO EM 1998 ANTES DO PROJETO DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL	46
FIGURA 19- VISTA PARCIAL DA FAZENDA APÓS 10 ANOS DE REPOSIÇÃO FLORESTAL E MANEJO ADEQUADO	46

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1- ÁREA DE DRENAGEM DA REGIÃO DO MÉDIO RIO DOCE.....	20
QUADRO 2- ÁREA DE DRENAGEM DA REGIÃO DO MÉDIO RIO DOCE*	26
QUADRO 3- ENQUADRAMENTO LEGAL DA BOLSA VERDE EM MINAS GERAIS	52
QUADRO 4- CARACTERÍSTICAS DAS ÁREAS PROTEGIDAS NA BACIA DO RIO DOCE.....	57
QUADRO 5- COMPENSAÇÃO FLORESTAL DA UHE BAGUARI NO PICO DA IBITURUNA	59

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
2.1 O CICLO DO CARBONO	16
2.2 O AQUECIMENTO GLOBAL	17
2.3 MATA ATLÂNTICA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOCE	18
2.4 A BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOCE	19
2.4.2 As cheias do Rio Doce.....	26
2.6 RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS	29
2.6.1 Feijão Guandu	33
2.7 A MONODOMINÂNCIA DA AROEIRA NA REGIÃO DO MÉDIO RIO DOCE ..	34
2.8 USINA HIDRELÉTRICA BAGUARI.....	36
2.8.1 Compensação Ambiental da UHE Baguari	38
2.8 USINA HIDRELÉTRICA AIMORÉS	42
2.10 INSTITUTO TERRA.....	44
2.11.1 Barreiras à Restauração Florestal	49
2.12 SERVIÇOS AMBIENTAIS.....	50
2.12.1 Pagamento por Serviços Ambientais (PSA)	51
2.13 REFLORESTAMENTO E SEQUESTRO DE CARBONO	52
2.13.1 Sequestro de carbono em Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal.....	53
3 METODOLOGIA.....	55
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	56
CONSIDERAÇÕES FINAIS	61
REFERÊNCIAS.....	63

1 INTRODUÇÃO

O aumento da presença humana sobre a Terra é uma das principais causas do agravamento do cenário da crise ambiental atual, visto que representa uma das maiores ameaças ao planeta.

Segundo Mantovani¹, a destruição da mata Atlântica tem relação direta com a ocupação desordenada do território mineiro. O uso indevido do solo acarreta a contaminação dos corpos hídricos, perdas ambientais, degradação dos ecossistemas, resultando déficits socioeconômicos e ambientais (RIBEIRO, 2012).

No estado de Minas Gerais, a poluição e descaso correm pelos cursos d'água que alimentam a Bacia Hidrográfica do Rio Doce. É nessa importante bacia, que se evidencia a dificuldade em atingir as metas, enfatizando o desenvolvimento ambientalmente correto, erradicação da pobreza e estrutura para o desenvolvimento sustentável. A Figura 1 ilustra a Região Hidrográfica do Atlântico Sudeste onde está inserida a Bacia Hidrográfica do rio Doce (figura 2).

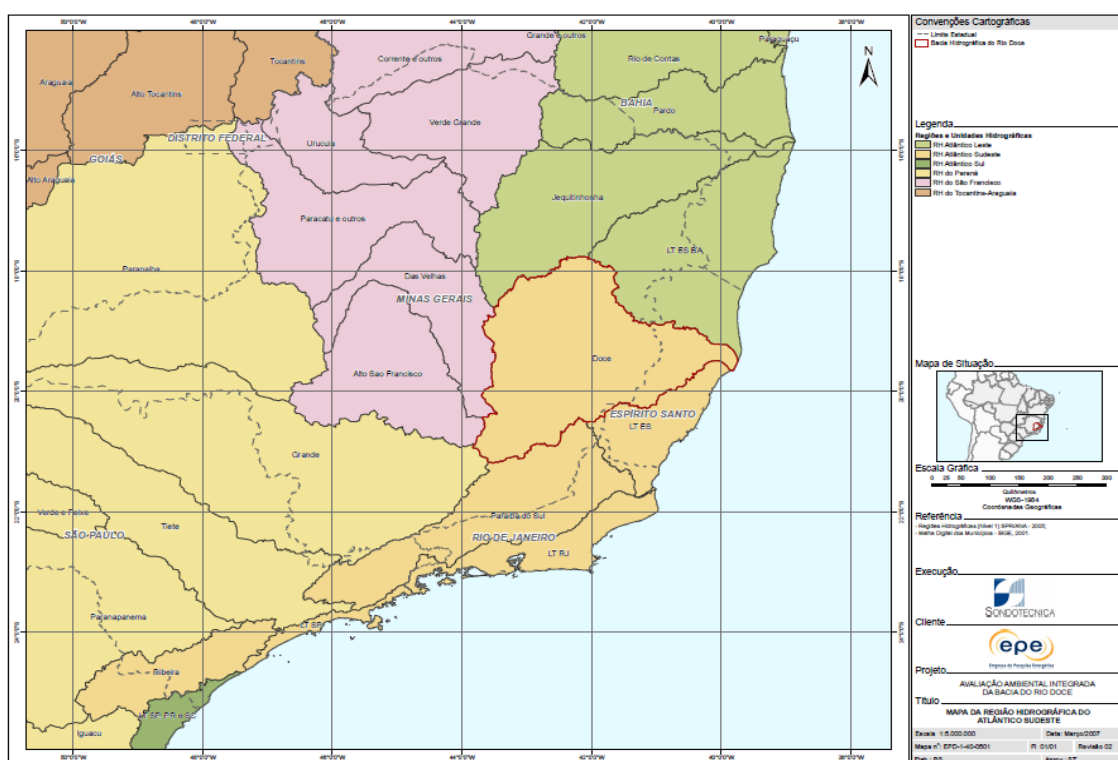


Figura 1 - Mapa da Região Hidrográfica do Atlântico Sudeste

Fonte: EPE TR AAI Rio Doce, 2005

¹ Mário Mantovani é o atual diretor de Políticas Públicas da Fundação S.O.S. Mata Atlântica.



Figura 2 - A Bacia Hidrográfica do Rio Doce

Fonte: EPE TR AAI Rio Doce, 2005

Paradoxalmente, é por meio da exploração das riquezas naturais que o estado enriquece, à custa do desequilíbrio ambiental. Nesse contexto, o uso desenfreado dos recursos naturais, o desmatamento indiscriminado e o manejo inadequado do solo, criaram condições favoráveis ao desenvolvimento de um processo erosivo, o qual reflete a degradação dos cursos d'água na região do Médio Rio Doce (AYER, 2012).

Em decorrência do uso indevido do solo, ocorre a contaminação dos corpos hídricos, verificando-se perdas ambientais, de degradação dos ecossistemas naturais, com déficits sociais, econômicos e ambientais.

Em uma era marcada pelas mudanças climáticas e desafios da sustentabilidade, o presente Trabalho de Conclusão de Curso tem como objetivo geral contribuir para estabilização do aquecimento global, além de incentivar a recuperação dos ecossistemas e demonstrar a valoração da propriedade rural com os benefícios dos serviços ambientais.

Pretende-se estudar a região do Médio Rio Doce, que contabiliza um elevado saldo de áreas degradadas, cujo modelo de produção insustentável, avança sobre as florestas.

O manejo inadequado do solo está relacionado com o aumento de emissão de Gases Efeito Estufa?

Que adaptações serão necessárias para mitigar os impactos provocados pela exploração excessiva de recursos naturais?

Como reduzir as emissões de Gases Efeito Estufa e mitigar os efeitos das mudanças climáticas?

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Desde 1992 quando o Brasil sediou a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, a Rio 92, já havia assumido o compromisso de combate às mudanças climáticas. Um dos resultados da Conferência foi a Convenção - Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC), a qual levou à criação do Protocolo de Kyoto².

Para os países em desenvolvimento, como o Brasil, o protocolo não prevê compromissos de reduções de GEE. O principal papel dos países em desenvolvimento é diminuir as emissões a partir de fontes limpas de energia e atuar como sumidouro de dióxido de carbono (CO₂) através das florestas. A entrada do Protocolo em vigor foi possível devido à ratificação de no mínimo 55 partes da convenção, sendo que as partes do Anexo 1 que o ratificaram representam pelo menos 55% das emissões totais de CO₂ em 1990. Atualmente, o país tem um compromisso voluntário de redução de emissões. Com o Plano Nacional de Mudanças Climáticas, pela primeira vez o Brasil adotou voluntariamente metas para a redução do desmatamento, colocando o país em uma posição global proeminente. Preparado conjuntamente por 17 Ministérios, o texto apresenta diversos compromissos nacionais com uma trajetória clara através da qual pretende reduzir emissões de GEE. O Plano, coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente e sujeito a atualizações anuais, também prevê um número maior de árvores plantadas no país, o estímulo a políticas que motivem o uso de energia limpa, a promoção da reciclagem e a produção de veículos que emitem menos GEE³.

Desde 2007, o alerta de que o aquecimento global não era uma ficção foi dado pelo Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC, na sigla em

² O Protocolo de Quioto foi criado em 1997 durante a Terceira Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (COP 3), realizada na cidade de Quioto, Japão. O acordo internacional foi assinado por representantes de mais de 160 países como complemento à Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e desenvolvimento – ECO 92, realizada em 1992 na cidade do Rio de Janeiro (<http://www.institutocarbonobrasil.org.br/biblioteca>).

³ <http://www.brasil.gov.br/cop17/atuacao-brasileira/o-plano-nacional-de-mudancas-climaticas>

inglês)⁴, um organismo das Nações Unidas do qual fazem parte alguns dos mais renomados cientistas do mundo. No início daquele ano, eles advertiram que o mundo caminhava para uma crise climática sem precedente, caso não houvesse redução de emissões⁵.

Assim, o Plano Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) foi lançado em 1º de dezembro de 2008 pelo então Presidente Luiz Inácio Lula da Silva, se tornando a base para o trabalho desenvolvido pela Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima, ficando determinada uma redução de 70 % no desmatamento da Amazônia até 2017. A meta enfrentou resistência, mas acabou sendo aceita, já que é fato que as queimadas são a maior contribuição do Brasil às emissões de CO₂, representando 75% do total das emissões brasileiras⁶.

A seguir, a 29 de dezembro de 2009, o Parlamento Brasileiro aprovou a Lei 12.187, que institui a Política Nacional de Mudanças Climáticas do Brasil, assim como um conjunto de metas voluntárias de redução dos GEE, entre 36,1% e 38,9% das emissões projetadas até 2020. A referida Lei sobressai como um importante instrumento para impulsionar o estado brasileiro a combater o aquecimento global e surge em um cenário pós-Conferência da ONU sobre Mudanças Climáticas de Copenhague, que reclama por maiores ações governamental nessa área. Dentre essas ações, se destacam as licitações sustentáveis e os programas de gestão pública socioambiental, que encontram seu fundamento no art. 6º, inciso XII, da Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009, sobre Mudança do Clima⁷ (FERREIRA, 2009).

Da mesma forma que outros países em desenvolvimento, o Brasil enfrenta um duplo desafio, tendo que estimular o desenvolvimento e reduzir as emissões de GEE.

Segundo Gouvello (2010), os esforços para mitigar as emissões de GEE não devem crescer-se aos custos do desenvolvimento, indicando fortes motivos para migrar para um tipo de economia baseada no baixo uso de carbono. Os países que adotam esse tipo de desenvolvimento têm mais probabilidade de usufruir dos

⁴ Grupo criado em 1988 pelo Programa da Organização das Nações Unidas para o Meio Ambiente (Pnuma) e pela Organização Meteorológica Mundial para estudar os fenômenos relacionados às mudanças climáticas e que reúne 2,5 mil renomados cientistas de mais de 130 países (Canêdo, 2012).

⁵ Da Rio 92 até hoje muita coisa mudou na geopolítica mundial e, apesar dos vários acordos, emissões de CO₂ aumentam a cada dia (Estado de Minas, 10/06/92)

⁶ <http://www12.senado.gov.br/noticias/materias/2009/05/26/governo-preve-reducao-de-70-do-desmatamento-ate-2017-diz-minc>

⁷ Da simples leitura do art. 6º, inciso XII, percebe-se a adoção, de maneira explícita, como instrumento da Política Nacional sobre Mudança do Clima, das chamadas licitações sustentáveis, a preferência a ser dada aos produtos socioambientalmente corretos, com menor impacto ambiental (<http://cpsustentaveis.planejamento.gov.br/?p=1068>).

benefícios oferecidos por vantagens estratégicas e competitivas, como a transferência de recursos financeiros através do mercado de carbono, novos instrumentos para financiamento internacional e acesso a mercados globais emergentes para produtos de baixo carbono⁸.

Nos últimos 20 anos, dois fatos agravaram as condições climáticas do planeta: o aumento da população mundial em 1,5 bilhão de habitantes e o crescimento desenfreado do consumo, produzido pela ascensão à classe média de pessoas que antes viviam na pobreza. Obviamente, quanto maior o número de pessoas, maior a demanda por energia, que ainda hoje depende do petróleo.

Dentro da linha de cientistas que defendem que o aquecimento global faz parte de um ciclo que se repete na evolução do planeta, Rosa afirma que:

“a incapacidade da atmosfera de reduzir o acréscimo do dióxido de carbono (CO₂ de origem antropogênica), exige políticas destinadas a reduzir sua emissão pelo consumo de combustíveis fósseis e também pelo desmatamento. Mesmo com a redução de emissões, a vida média do acréscimo de CO₂ atmosférico é superior a 100 anos. Portanto, mesmo que atualmente, se reduzam drasticamente suas emissões, seus efeitos perdurarão por muitos anos, de modo que as medidas além de necessárias, já tardam” (ROSA, 2012, pg.08)⁹.

O Programa Agricultura de Baixo Carbono (ABC), reflete o esforço do Governo para atender aos compromissos voluntários assumidos na Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (COP15)¹⁰, de redução significativa das emissões de gases de efeito estufa gerados pela agropecuária. Lançado em 2010, o ABC pretende evitar a emissão de 165 milhões de toneladas de CO₂ equivalente, nos próximos dez anos, por meio de seis práticas agrícolas sustentáveis: plantio direto na palha, integração lavoura-pecuária-floresta, recuperação de pastos degradados, plantio de florestas, fixação biológica de nitrogênio e tratamento de dejetos de animais¹¹.

A execução dessas iniciativas requer um esforço significativo, incluindo desde a criação de uma cultura de baixas emissões e de um arcabouço regulatório, a

⁸ Disponível

em<http://www.esmap.org/esmap/sites/esmap.org/files/Relatorio_BM_Principal_Portugues_SumarioEjecutivo.pdf>Acesso em 15/08/2012.

⁹ Luiz Pinguelli Rosa já foi presidente das Centrais Elétricas Brasileiras (Eletrobrás), poucos brasileiros conhecem a área de energia tão bem quanto o renomado físico.

¹⁰ Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas, a COP15 (realizada em - 2010 Copenhague - Dinamarca), conseguiu evoluir em temas de importância para os países em desenvolvimento, como a discussão sobre um mecanismo de Redução de Emissões por desmatamento e Degradação (REDD). Ao final do evento, a ONU “tomou nota” do Acordo de Copenhague, que reconhece a necessidade de limitar o aumento da temperatura global para não subir mais de 2°C.

¹¹ (<http://agriculturabaixocarbono.wordpress.com/>)

investimentos que devem ser estimulados por meio de legislação ou inserção do País nos mercados globais de carbono (GOUVELLO, 2010).

2.1 O CICLO DO CARBONO

O carbono é o principal constituinte da matéria orgânica, participando em 49% do peso orgânico seco. O CO_2 , liberado por todas as plantas e animais em seu processo vital de respiração, recicla-se a uma taxa de aproximadamente uma vez a cada 300 anos (MILLER, 1985), cit. por EIGER et al (2005).

As plantas utilizam o CO_2 e o vapor de água da atmosfera para, na presença de luz solar, sintetizar compostos orgânicos de carbono, hidrogênio e oxigênio, tais como a glicose ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$).

A energia armazenada nas moléculas orgânicas é liberada no processo inverso ao da fotossíntese: a respiração. Na respiração, tem-se a quebra das moléculas, com a consequente liberação de energia para realização das atividades vitais dos organismos.

Por meio da fotossíntese e da respiração, o carbono passa de sua fase inorgânica à fase orgânica e volta para a fase inorgânica, completando, assim, seu ciclo biogeoquímico. Fotossíntese e respiração são processos de reciclagem do carbono e do oxigênio em várias formas químicas em todos os ecossistemas.

A Figura 3 apresenta uma visão mais detalhada desse ciclo. É importante observar a existência de uma interação entre o CO_2 atmosférico e o aquático. Também se pode distinguir um ciclo principal, por meio do qual produtor, consumidor e decompositor participam, respectivamente, dos processos de fotossíntese e respiração, e um ciclo secundário, mais lento, do decaimento de plantas e animais que foram incorporados por processos geológicos na crosta terrestre. Dessa forma, os organismos combustíveis fósseis e calcários, ficam à margem do ciclo principal. Os combustíveis fósseis são, portanto, energia solar armazenada na forma de moléculas orgânicas no interior da Terra (EIGER et al, 2005).

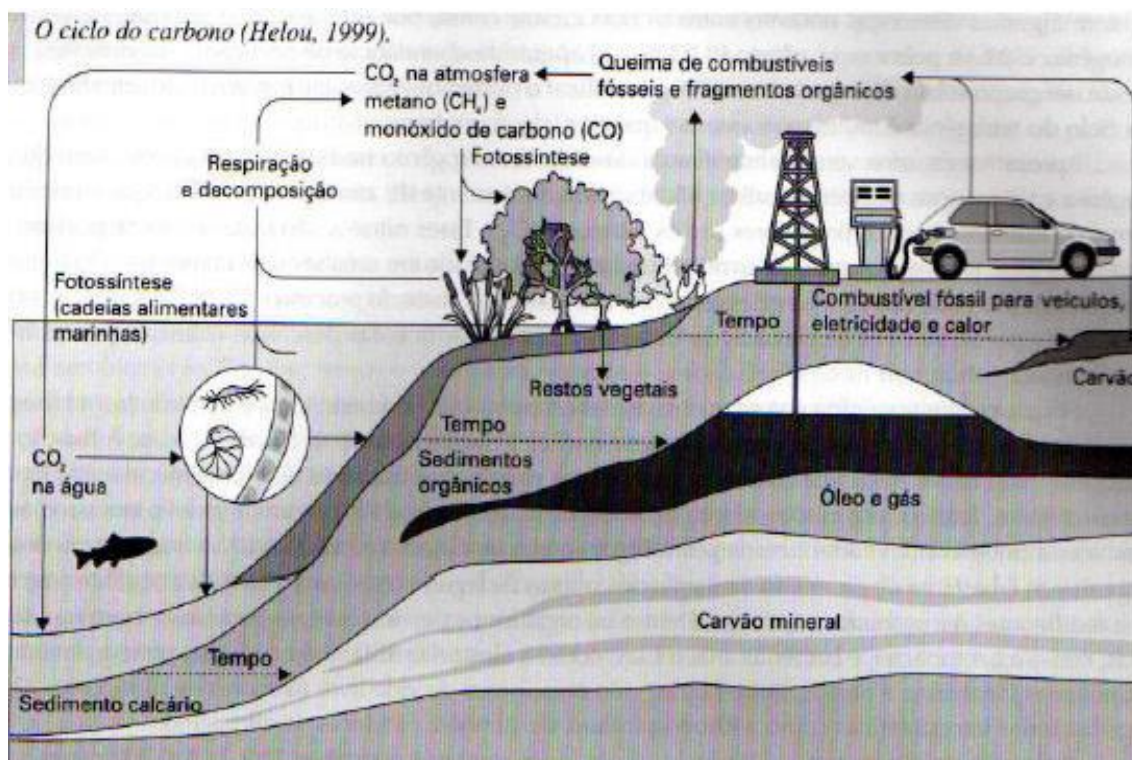


Figura 3- O ciclo do carbono (Helou, 1999)

Fonte: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAAiCgAJ/ecossistemas>

2.2 O AQUECIMENTO GLOBAL

Embora existam incertezas associadas à ciência da mudança do clima, grande parte da comunidade científica internacional reconhece que o atual aquecimento do planeta é fruto da atividade humana e um dos maiores desafios que ela enfrenta.

As mudanças climáticas fazem parte da história da Terra. Oscilações nos padrões de temperatura já ocorreram muitas vezes ao longo da vida do planeta ao passo que os elementos naturais, como a composição química da atmosfera, e fatores como erupções vulcânicas, mudanças na órbita terrestre e na intensidade da radiação solar, interagem e se intensificam.

A liberação crescente de gases causadores do efeito estufa desde a Revolução Industrial, no século XIX, proveniente especialmente da queima de combustíveis fósseis tem resultado no acúmulo desses gases na atmosfera. Os principais são o dióxido de carbono, metano e óxido nitroso. O aumento na concentração de dióxido de carbono é causado principalmente pela queima de combustíveis fósseis e mudanças no uso da terra (como o desmatamento),

enquanto o metano e o óxido nitroso são provenientes especialmente das emissões da agricultura¹².

O Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (*Intergovernmental Panel on Climate Change* - IPCC) declarou em seu relatório de 2007:

“A maior parte do aumento observado nas temperaturas médias globais desde meados do século XX é muito provavelmente devido ao aumento observado nas concentrações antropogênicas de gases do efeito estufa”.

2.3 MATA ATLÂNTICA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOCE

A Mata Atlântica, possuidora de complexa variedade biológica, aparentava grande pujança, um dossel médio de 30 a 35 metros de altura, com as mesmas espécies de árvores distribuindo com enorme dispersão. As árvores com troncos de diâmetros avantajados eram intercaladas por vegetação arbustiva, diversas espécies de samambaias, numerosas palmeiras, rica variedade de aráceas, bromeliáceas, orquidáceas, piperáceas e gesneriáceas (STRAUCH, 1955).

Em meados dos anos 50, as terras de floresta no Médio Rio Doce, foram ocupadas pela agricultura e pecuária. A princípio, as culturas agrícolas encontraram condições ideais para se expandir, porém não suficientes para se consolidar, antes de dar lugar à pecuária, como é corriqueiro na história da agricultura brasileira. Com a supressão das florestas, as terras foram tomadas pelo capim-colonião (*Panicum maximum* Jacq. var. *maximum*) em um ritmo maior que o avanço da atividade humana. A gramínea africana encontrou condições topográficas e edafoclimáticas excepcionais para se alastrar, o que também contribuiu o manejo praticado por agricultores e fazendeiros. O capim-colonião não diminui a força dos elementos socioeconômicos, marcados por relações de poder em que o fazendeiro levava nítida vantagem, porém, entender sua biologia contribui para a compreensão da configuração do território do rio Doce.

As pastagens substituíram as florestas e com a redução drástica da biodiversidade houve acelerado esgotamento dos solos, contribuindo para o processo as queimadas anuais, superlotação, sobrepastejo e excesso de pisoteio de animais (WENDLING, & ESPÍNDOLA, 2008).

A cobertura florestal conservou-se de forma significativa até o início dos anos 30 do século XX, concentrando-se nos anos seguintes a fase de devastação generalizada (STRAUCH, 1955).

¹² http://www.institutocarbonobrasil.org.br/mudancas_climaticas/aquecimento_global

A destruição da mata atlântica tem relação direta com a história da ocupação do território mineiro. Primeiro, o desmatamento teve como finalidade abertura dos territórios, visando à descoberta do ouro, como consequências ocorreram a corrida para o interior do estado e a construção das primeiras vilas, nos séculos XVI e XVII. Depois, com o esgotamento, vieram os canaviais, no século XVIII e um pouco mais adiante no tempo, a destruição das florestas para a implantação das lavouras de café.

A floresta pluvial tropical possuía uma biodiversidade complexa, que lhe garantia eficiência, porém a custo de um equilíbrio frágil. O clima seco, a baixa precipitação e a falta de excedente hídrico foram realidades enfrentadas e vencidas pela floresta, que no desenvolvimento se impôs sobre o quadro adverso (WENDLING e ESPINDOLA, 2008).

Não se tem conhecimento de áreas em que o retorno das florestas às condições naturais tenha corrido em território brasileiro. Dados divulgados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) indicam o balanço de devastação da Mata Atlântica de 12.822 hectares no país entre 2010 e 2011, sendo que Minas Gerais e Bahia foram os estados que mais perderam vegetação¹³.

2.4 A BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOCE

A Bacia Hidrográfica do Rio Doce integra a região hidrográfica do Atlântico Sudeste, entre os paralelos 17°45' e 21°15' de latitude sul e os meridianos 39°55' e 43°45' de longitude oeste, compreendendo uma área de drenagem de cerca de 83.400 km², dos quais 86% pertencem ao Estado de Minas Gerais e o restante ao Estado do Espírito Santo. Drena uma área de 86.711 Km² e teve uma cobertura natural de domínio da Mata Atlântica, com 90% de sua área. Abrange, total ou parcialmente, áreas de 228 municípios, sendo 202 em Minas Gerais e 26 no Espírito Santo, e possui uma população total da ordem de 3,1 milhões de habitantes (EPE, TR AAI Rio Doce, 2005). O Quadro 1 mostra a área de drenagem das Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPGRH)¹⁴ na região do Médio Rio Doce:

¹³ www.em.com.br/app/noticia/.../desmatamento-zero.shtml

¹⁴ No Estado de Minas Gerais, a bacia do rio Doce é dividida em seis Unidades De Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPGRH) (PIRH-Doce, 2010).

QUADRO 1- Área de drenagem da região do Médio Rio Doce

Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPGRH)	Subdivisões das UPGRHs	Área de Drenagem (Km²)	% em relação à Área total da Bacia Hidrográfica do Rio Doce (86.710,51 Km²)
UPGRH Piracicaba (DO2)	Bacia do Piracicaba	5.681,51	6,55
	Bacia Incremento (DO2)		
UPGRH Stº Antônio (DO3)	Bacia do Stº Antônio	10.756,89	12,40
	Bacia Incremento (DO3)		
UPGRH Suaçuí (DO4)	Bacia do rio Suaçuí Grande	21.555,33	24,86
	Bacia do rio Suaçuí pequeno		
	Bacia do rio Corrente Grande		
	Bacia Incremento Suaçuí		
UPGRH Caratinga (DO5)	Rio Caratinga	6.677,62	7,70
	Bacia Incremento (DO5)		
UPGRH Manhauçu (DO6)	Bacia do Manhauçu	9.189,06	10,60
	Bacia Incremento (DO6)		
TOTAL da área no médio Rio Doce		53.860,41	62,12

Fonte: A região do Médio Rio Doce se estende por uma área de 53.860,41 Km², correspondendo a 62 % da área da Bacia Hidrográfica do Rio Doce

Limita-se ao sul com a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, a oeste com a bacia do Rio São Francisco e, em pequena extensão, com a do Rio Grande. Ao norte, limita-se com a bacia dos rios Jequitinhonha e Mucuri e a noroeste com a bacia do Rio São Mateus (TR AAI Rio Doce, 2005). Na Figura 4 são mostradas as regiões limítrofes à Bacia do Rio Doce.

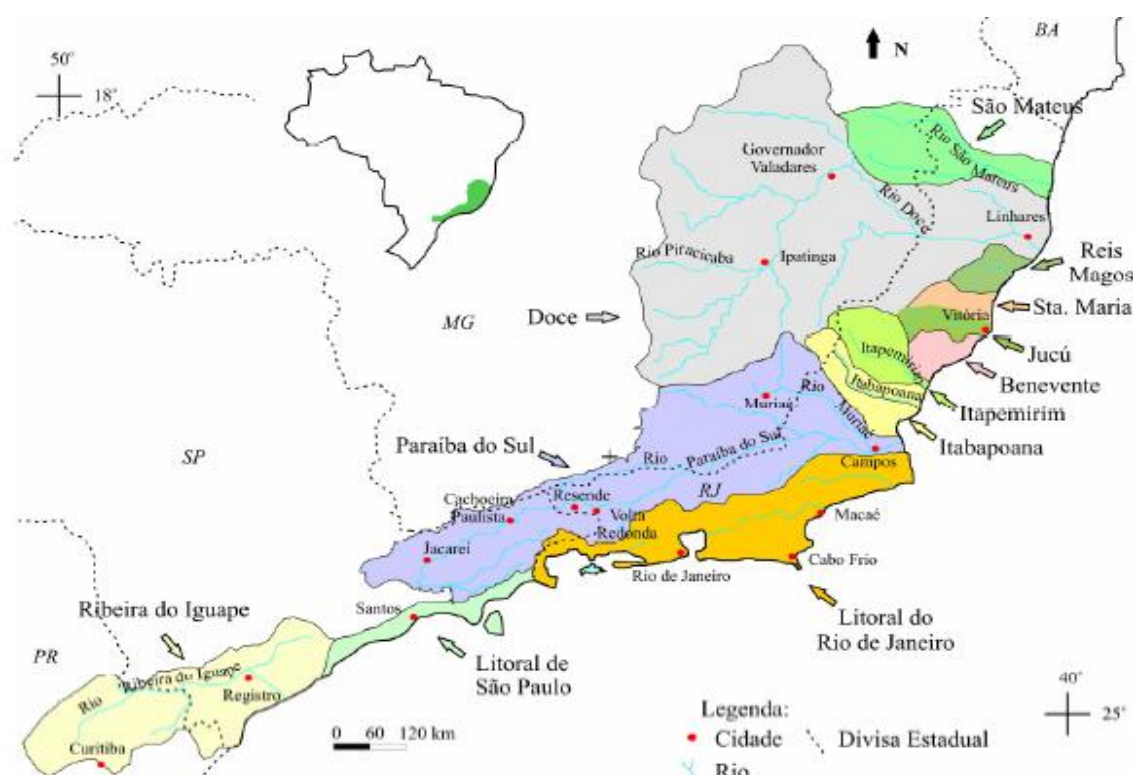


Figura 4- Mapa das Regiões hidrográficas vizinhas à Bacia Hidrográfica do rio Doce

Fonte: EPE TR AAI, 2005¹⁵

A região apresenta um clima definido com um período seco (abril a setembro) e outro chuvoso (outubro a março) e um relevo bastante acidentado, o qual revela a aptidão da bacia por florestas.

A introdução de gramíneas de origem africana ocorreu com o capim gordura (*Melinis minutiflora* cv. Roxo) plantado em terras altas, vindo de Angola, o capim colômbio (*Panicum maximum*) da Tanzânia e as brachiárias (*B. decumbens*, *B. brizanta*) da África do Sul. Essas pastagens implantadas elevaram o Vale do Rio Doce, nos anos 50, ao patamar de novo Eldorado do Brasil (WENDLING e ESPINDOLA, 2008).

Nos últimos anos, o manejo inadequado dos solos acidentados da bacia, pela prática de queimadas anuais e o sobrepastejo, acelerou o desgaste desses solos pela erosão e o seu empobrecimento, levando a atividade agropecuária ao declínio.

15

http://www.epe.gov.br/MeioAmbiente/Documents/MeioAmbiente_7/TR%20AAI%20Rio%20Doce.pdf.

Atualmente, tem-se 4% da cobertura natural da bacia com floresta nativa e 80% de pastagens degradadas. Hoje, ocorre uma erosão interna, formando dentro do perfil do solo uma camada impermeável de 60 cm de superfície que não permite mais alimentar os lençóis freáticos. Assim, a chuva que cai não infiltra no solo, escorre morro abaixo, levando o solo e a água para o leito dos mananciais (PIRH-Doce, 2010).

É preciso urgentemente implantar florestas nos topos dos morros (1/3 da superfície), para armazenar cada vez mais água e garantir a perenidade dos mananciais da bacia. “A nova geração deve fazer a diferença e por em prática o verdadeiro sentido de Desenvolvimento Sustentável”, argumenta Lobo (CAMPOS & COELHO, 2002).

O Rio Doce recebe esse nome nas proximidades do município mineiro de Ponte Nova (MG), quando do encontro do Rio Piranga com o Rio do Carmo (Figura 5), seus formadores, cujas nascentes estão situadas nas encostas das serras da Mantiqueira e Espinhaço, onde as altitudes atingem cerca de 1.200 m¹⁶.

¹⁶ A maioria das informações a seguir foram obtidas junto ao Comitê da Bacia Hidrográfica do rio Doce – CBH-Rio Doce (www.ana.gov.br/cbhriodoce).



Figura 5 - Encontro dos rios Piranga e do Carmo, no alto rio Doce, próximo a Ponte Nova (MG)

Fonte:

(<http://www.saaegoval.com.br/v2/conteudoLinks.php?id=TVRjM05UWXIOak0wTWpNeU1UVTJOQT09>)

Segundo o Anuário Estatístico do Brasil residem na bacia cerca de 3.100.000 habitantes, com a população urbana representando 68,7% da população total. Observa-se que a taxa de crescimento urbano na bacia é inferior às verificadas nos dois estados, sendo seu êxodo rural é generalizado. (IBGE, 2009).

Na publicação comemorativa Rio Doce - 500 anos, o então reitor da Universidade Vale do Rio Doce – UNIVALE, Marcelo Marigo citou:

[...] nos faz pensar que dez anos depois da Eco 92, há pouco que comemorar, e que com a poluição e o uso predatório dos recursos naturais da Bacia do Rio Doce, estamos contribuindo para acelerar o efeito estufa, a destruição das florestas [...] o presente é reconhecemos o que fizemos, e com a mesma disposição com que destruímos nosso habitat devemos recuperá-lo e mantê-lo sustentável (CAMPOS & COELHO, pg.73).

2.4.1 As Regiões do Alto, Médio e Baixo Rio Doce

A Bacia Hidrográfica do Rio Doce é uma bacia de domínio federal que apresenta níveis diferentes de preservação e degradação ambiental, podendo ser

observadas três regiões distintas: o Alto, Médio e o Baixo Rio Doce, cada uma apresentando características peculiares.

O Alto Rio Doce compreende a nascente na Fazenda Morro Queimada, na Serra da Trapizonga, no Município de Ressaquinha, até o rio Piracicaba, em Ipatinga.

O Médio Rio Doce situa-se entre o Rio Piracicaba e a foz do Rio Manhuaçu, na cidade de Aimorés (PIRH Doce, 2010). A Figura 6 mostra os limites da região, objeto do estudo.

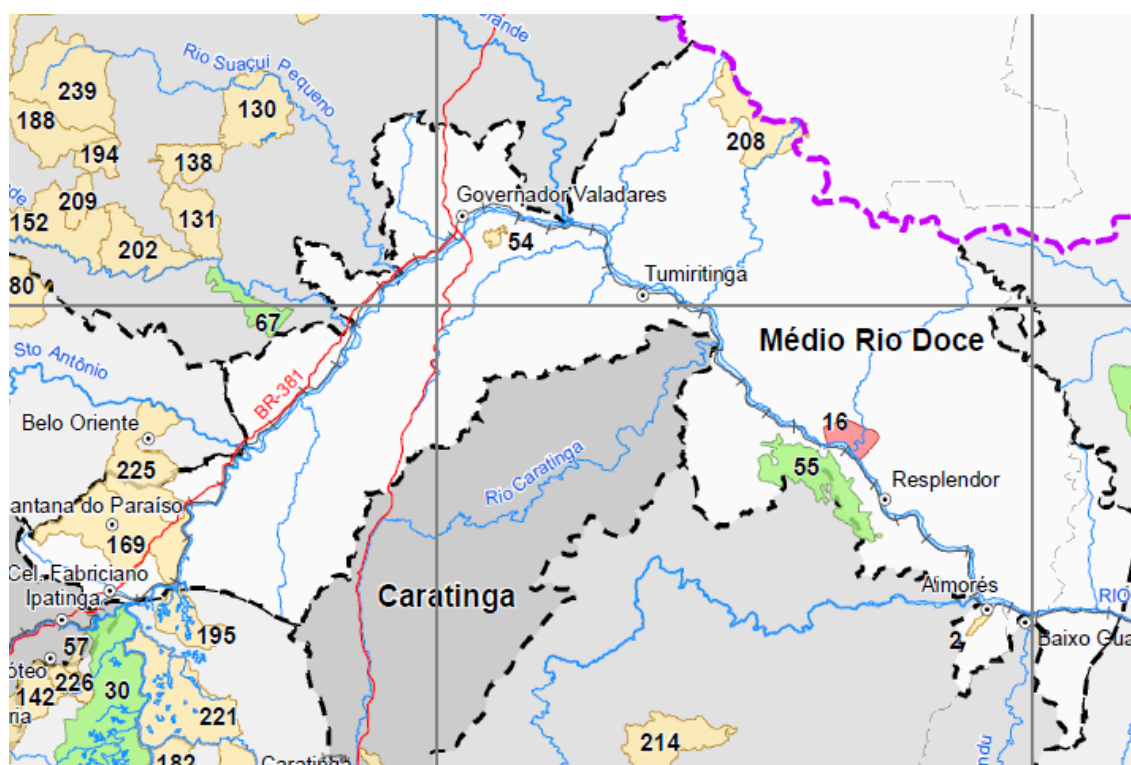


Figura 6- Em destaque os limites da região do Médio Rio Doce

Fonte: Detalhe do mapa Avaliação Ambiental Integrada da Bacia do rio Doce, EPE, 2004

As principais atividades econômicas nessa região da bacia são a siderurgia e a mineração. Destacam-se a Companhia Siderúrgica Belgo Mineira, a ACESITA e a USIMINAS, e também, as principais empresas mineradoras, como a VALE e a Samarco. A indústria de celulose também está presente na região, onde empresas reflorestadoras cultivam o eucalipto para o fornecimento de madeira, bem como os auto-fornos das empresas siderúrgicas (REIS et al, 2010).

A participação da economia dos municípios da bacia no PIB total de Minas Gerais e Espírito Santo em 2006 foi de 13,71%. A estrutura do PIB total dos

municípios que compõem a bacia, segundo os setores de atividade econômica, está assim distribuída: 8,83% agropecuária, 34,71% indústria, 47,34% serviços, outros 9,11%. No período de 2003 a 2006 o PIB da bacia apresentou um crescimento de 23,43%, na avaliação setorial, o setor industrial cresceu 30,48%, seguido do setor Serviços que aumentou 22,11% e o Agropecuário com crescimento de 10,30% (IPEADATA, 2007)¹⁷.cit. por REIS et al, (2010).

Nos últimos anos, o setor primário vem mantendo uma posição de menor destaque entre o PIB dos municípios da bacia. As lavouras temporárias de ciclo anual vêm sofrendo redução de área plantada. Em contraposição, os cultivos permanentes como cana, café e eucalipto têm apresentado um aumento da área ocupada. O rebanho bovino também tem apresentado aumento da quantidade de cabeças, denotando um aumento da atividade da pecuária e, por extensão, da área destinada às pastagens. A Figura 6 demonstra uma síntese do uso e cobertura do solo por unidade de planejamento na bacia do rio Doce, observando-se a dominância da agropecuária, seguida das áreas de reflorestamentos.

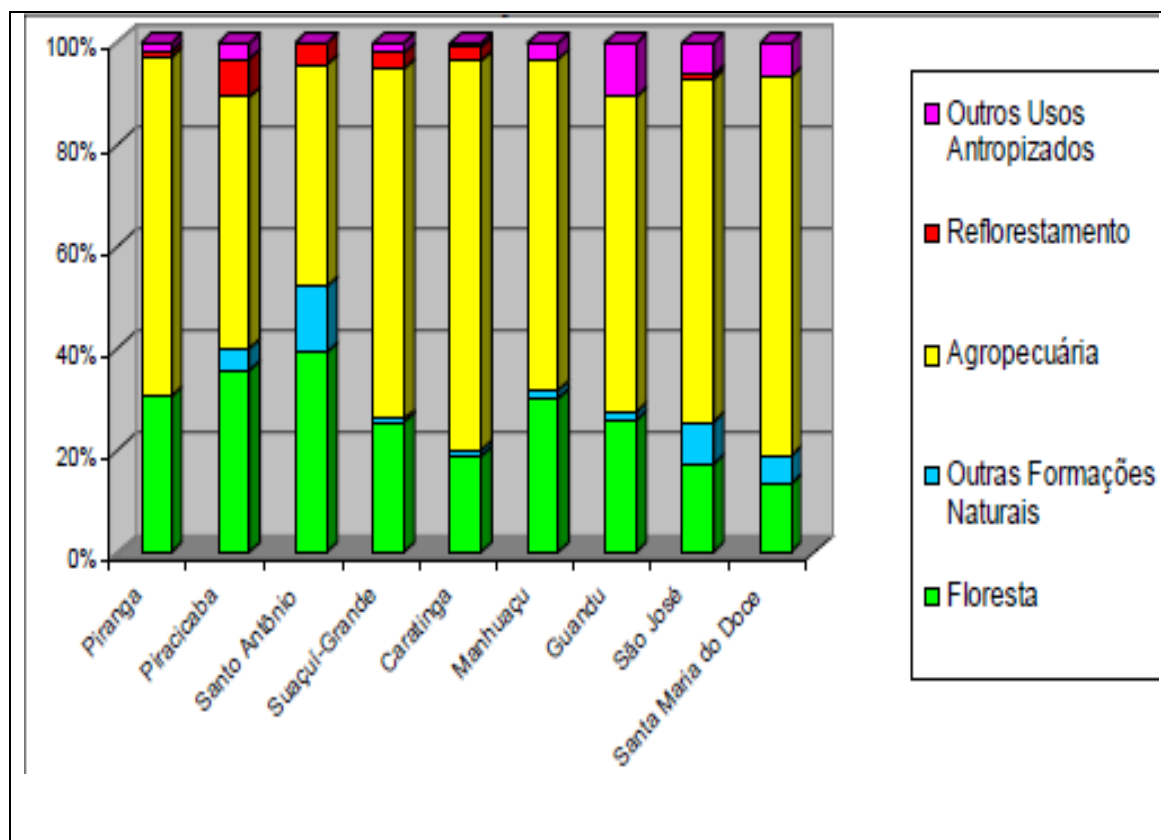


Figura 7- Síntese do uso e cobertura do solo por unidade de planejamento na bacia do rio Doce

Fonte: PIRH-Doce, vol. I, 2010, pg.421.

¹⁷ <http://www.emapegs.ufv.br/docs/Artigo65.pdf>

Também estão presentes, a agroindústria, o açúcar e álcool, com a cultura de cana-de-açúcar, em Ponte Nova, além da geração de energia elétrica¹⁸. Segue, abaixo, no quadro 2 as usinas hidrelétricas presentes na bacia.

QUADRO 2- Área de drenagem da região do Médio Rio Doce*

Usina/Estado	Curso D'água	Área Inundada (Km²)	Capacidade de geração - MW
UHE Eliezer Batista – Aimorés/ MG/ES	Rio Doce*	36,88	330,00
UHE Risoleta Neves – Candonga/ MG	Rio Piranga	2,82	140,00
UHE Baguari / MG	Rio Doce*	14,00	140,00
UHE Gilman Amorim MG	Rio Piracicaba*	1,08	140,00
UHE de Mascarenhas/ ES	Rio Doce*	5,31	131,00
UHE Porto Estrela/ MG	Rio Guanhães	3,77	112,00
UHE de Salto Grande/ MG	Rio Santo Antônio	5,82	102,00
PCH João Camilo Pena/ MG	Rio Piracicaba	3,51	18,00
PCH Brecha/ MG	Rio Xopotó	1,00	12,40

Fonte: Adaptação de TR AAI – Rio Doce, 2005.

*Observa-se que quatro das UHEs com maior capacidade de geração encontram-se na região do médio rio Doce.

O Baixo Rio Doce compreende o espaço entre o Rio Manhuaçu, até o município de Regência (ES), no Oceano Atlântico.

2.4.2 As cheias do Rio Doce

As inundações, geralmente registradas no período chuvoso, de outubro a março, principalmente nos meses de dezembro a fevereiro, constituem um grande problema para a bacia do rio Doce, somando-se os fenômenos meteorológicos. Há de se levar em consideração que a referida bacia perdeu uma parte significativa de sua cobertura vegetal, para o cultivo de café e cana-de-açúcar, exploração

¹⁸ A Bacia Hidrográfica do rio Doce foi considerada prioritária pelo Ministério de Minas e Energia – MME, no âmbito do Convênio nº 013/2004, de 21 de dezembro de 2004, celebrado entre o Ministério e a Empresa de Pesquisa Energética – EPE, para elaboração dos estudos de Avaliação Ambiental Integrada.(TR AAI – Rio Doce, 2005)

madeira e formação de pastagens. Tais ações modificam a capacidade de infiltração e armazenamento de água no solo e podem agravar os efeitos das cheias, principalmente em pequenas bacias.

Aliado a esses problemas, a ocupação desordenada da planície de inundação dos cursos d'água, em especial nas áreas urbanas, agrava paulatinamente os danos causados pelas enchentes (PIRH – Doce vol. I, 2010, pg.398).

A figura 8 ilustra a inundação urbana do bairro Ilha dos Araújo em janeiro de 2012, na cidade do Médio Rio Doce, Governador Valadares, um exemplo indevido de ocupação de Área de Preservação Permanente (APP).



Figura 8- O nível do rio Doce começa a baixar na cheia de 2012. Local: Governador Valadares-MG

Fonte: Victor Hugo, 2012

2.5 CONSERVAÇÃO AMBIENTAL NA BACIA

No que diz respeito ao ambiente natural, a vegetação nativa foi bastante pressionada ao longo da ocupação humana na bacia. A mata ciliar dos principais cursos d'água foi bastante alterada, pelo fato das áreas marginais aos talwegues serem mais propícias à implantação de lavouras, pastagens e ocupação urbana.

A conservação ambiental foi tema analisado a partir do estudo “Avaliação Ambiental Integrada dos Aproveitamentos Hidrelétricos da Bacia do Rio Doce” (EPE, 2005) e da revista “Águas do Rio Doce”, sendo abordadas informações referentes à distribuição de ambientes de importância significativa para a conservação da vida silvestre na bacia. Além da distribuição desses ambientes, foram também consideradas informações sobre as Unidades de Conservação (UCs) e demais áreas protegidas ou de relevante interesse ecológico presentes na região.

Conforme informações da revista “Águas do Rio Doce”, a bacia abriga 80 Unidades de Conservação, sendo 69 localizadas em Minas Gerais e 11 no Espírito Santo¹⁹.

Criado em 1944, o Parque Estadual do Rio Doce (PERD) é considerado o maior remanescente de Mata Atlântica da bacia, sendo o primeiro parque estadual do estado de Minas Gerais (Figura 9). Possui uma área de 360 km², e seu principal objetivo é proteger a Mata Atlântica e o sistema de lagos do Médio Rio Doce. De acordo com estudos realizados, desde a criação do parque, há registro de 1.129 espécies vegetais, 325 espécies de aves e 77 espécies de mamíferos (PIRH DOCE – Vol. I, 2010).

¹⁹ http://www.aguasdoriodoce.com.br/inst_downloads.asp



Figura 9- Parque Estadual do Rio Doce (PERD)

Fonte: PIRH DOCE – Vol. I pg. 251 472 pg.385

O PERD é abrigo de árvores centenárias de grande porte e uma infinidade de animais nativos. Dentre as quarenta lagoas naturais que lá se encontram, destaca-se a Lagoa Dom Helvécio, com 6,7 Km² e profundidade de até 32,5 metros. Nelas abrigam uma grande diversidade de peixes, que servem de importante instrumento para estudos e pesquisas da fauna aquática nativa (IEF/MG, 2012)

2.6 RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

A maior parte da bacia do Rio Doce se encontra antropizada, sobretudo pelo uso agropecuário. As florestas, que cobriam cerca de 90% da bacia, atualmente são encontradas em menos de 1/3 da área total. Entretanto, não se conhece, de fato, a qualidade destes fragmentos florestais, de maneira que a simples presença da classe "Floresta" não significa que esta apresente condições fitoestruturais suficientes para manter ecologicamente a flora e fauna local (SOS MATA ATLÂNTICA / INPE, 2001, cit por PIRH - Doce, 2010, pg. 170)

O art. 225 da Constituição Federal²⁰, diz que a recuperação das áreas degradadas, deve ser cobrada do empreendedor sob pena de sofrer todas as sanções previstas no aparato jurídico.

O Decreto nº 97.632/89 entende por degradação os “processos resultantes dos danos ao meio ambiente, pelo quais se perdem ou se reduzem algumas de suas propriedades, tais como, a qualidade ou capacidade produtiva dos recursos ambientais” e o artigo 3º assevera que a recuperação “deverá ter por objetivo o retorno do sítio degradado a uma forma de utilização, de acordo com um plano preestabelecido para o uso do solo, visando à obtenção de uma estabilidade do meio ambiente” (AFONSO, 2009).

Devido às características dos solos da bacia do Rio Doce e ao manejo inadequado, a erosão tornou-se um dos maiores problemas ambientais na região²¹.

De acordo com pesquisas realizadas pela Fundação Centro Tecnológicas de Minas Gerais - CETEC, 95% das terras da bacia constituem pastos e capoeiras²², demonstrando a predominância da atividade pecuária. As florestas plantadas, constituídas principalmente por espécies do gênero *Eucaliptus*, são expressivas, sendo que, os campos e áreas cultivadas apresentam-se em menores proporções.

Segundo Davi Bungenstab (2012), atualmente dos 180 milhões de hectares de pastagens brasileiras, estima-se que boa parte encontra-se em estágio avançado de degradação, e que o excesso de lotação animal, erros de manejo e falta de manutenção da fertilidade do solo sejam as causas principais. Assim, a recuperação é fundamental para a sustentabilidade do sistema produtivo. Essa, por sua vez, pode ser feita pelo método direto ou por meio de integração com Lavoura-Pecuária (iLP)) ou integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF).

Bungenstab (2012) afirma que ao adotar esses sistemas, as fazendas que tinham pastagens degradadas, passaram a produzir mais, com diversificação de atividades e produtos, além de contribuírem para a redução do aquecimento global.

O Brasil assumiu o compromisso internacional de recuperar 15 milhões de hectares de pastagens degradadas até 2020, o que equivale reduzir entre 83 milhões e 104 milhões de toneladas de CO₂ equivalente²³. A meta faz parte do Programa Agricultura de Baixo Carbono (ABC), coordenado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), cujo objetivo é ampliar a produção

²⁰ www.senado.gov.br/legislacao/const/

²¹ http://www.riodoce.cbh.gov.br/bacia_caracterizacao.asp

²² www.epe.gov.br/MeioAmbiente/.../TR%20AAI%20Rio%20Doce.pdf

²³ CO₂ equivalente – As emissões de gases do efeito estufa (GEEs) são expressas em toneladas de CO₂ equivalente (tCO₂e), a medida padronizada pela ONU para quantificar as emissões globais, usando como parâmetro o CO₂. Os seis gases considerados causadores do efeito estufa possuem potenciais de poluição diferentes. O cálculo do CO₂ leva em conta essa diferença e é resultado da multiplicação das emissões de um determinado GEE pelo seu potencial de aquecimento global.

de alimentos e bioenergia, além de contribuir para a redução dos GEE²⁴(FILHO et al, 2010).

As discussões a respeito do Projeto de Lei 1876/99, que revoga o Código Florestal (Lei 4771/65)²⁵ reascenderam um conflito que se arrasta há anos, entre ambientalistas e produtores rurais – ou entre a preservação da natureza e a produção de alimentos. Segundo Mário Mantovani²⁶, esse conflito não tem razão de ser, pois o Brasil possui 60 milhões de hectares ocupados com a agricultura e 210 milhões com a produção de gado para corte. Como o rebanho brasileiro é de aproximadamente 200 milhões de cabeças, ou seja, um animal por hectare é perfeitamente possível duplicar o rebanho sem que seja necessário aumentar a área e pasto, visto que um hectare de pastagem pode receber um número muito maior de animais.

Malvezzi²⁷, questionado se a Lei Nº 12.651/2012 amplia a possibilidade de uso da terra e o que significa para os produtores:

“O agronegócio já deixou para trás pelo menos 80 milhões de hectares de terras degradadas. Para esse grupo é mais fácil avançar sobre novas áreas, nem que seja para também degradá-las, do que recuperar o que foi degradado. Esse é o custo que eles não querem pagar - por isso mudaram a legislação para ter ‘segurança jurídica’ [...] (INSTITUTO CARBONO BRASIL, 2012).

A escolha e implantação de diferentes sistemas, como tipos de lavouras, espécies animais, de forrageiras e de árvores, devem ser feitas cuidadosamente, analisando-se as condições da região e do produtor. Nos sistemas recuperados, especialmente em integração, o produtor conduz diferentes culturas na mesma área, simultaneamente ou em sequência.

Esses processos melhoram o rendimento total da terra e ainda ajudam na conservação do solo e água, pois na implantação e manutenção do sistema são necessárias várias ações de manejo benéficas, como adubação, sombreamento, manutenção de matéria orgânica e biodiversidade no solo. Além do aumento na produção animal²⁸, há o adicional da produção de grãos, fibras e biocombustíveis

²⁴ siteresources.worldbank.org/BRAZILINPOREXTN/.../UsoTerra_Fina..

²⁵ <http://www2.camara.gov.br/agencia/noticias/MEIO-AMBIENTE/149459...>

²⁶ Mário Mantovani é o atual diretor de Políticas Públicas da Fundação S.O.S. Mata Atlântica.

²⁷ Roberto Malvezzi é especialista em temas socioambientais da Comissão Pastoral da Terra do São Francisco (<http://www.institutocarbonobrasil.org.br/noticias6/noticia=731364>).

²⁸ Atualmente, a produtividade média brasileira é em torno de 45 quilos de carne em equivalente carcaça por hectare. Com sistemas recuperados e melhorados, essa produtividade salta facilmente

com redução de emissões de GEE pela redução na idade de abate dos animais, fixação de carbono via fotossíntese e matéria orgânica no solo. No Brasil, são abatidos em torno de 40 milhões de cabeças por ano. Se metade desse rebanho for criado em sistemas mais eficientes, pode-se estimar a redução da emissão de 30 milhões de toneladas de CO₂ eq. por ano, apenas com a redução da idade de abate, sem considerar-se, por exemplo, a fixação de carbono no solo pelo sistema (BUNGENSTAB, 2012).

Entre as principais vantagens da recuperação de áreas degradadas estão: a redução de custos e de riscos de pragas, o melhor uso da terra, o aumento da eficiência no uso da mão de obra e dos recursos de produção e de energia, além da redução de emissões de GEE por unidade de produto obtido.

No aspecto de sistemas agrícolas, os sistemas melhorados, que têm a produção animal como um componente, utiliza plantio direto, contribuindo para a conservação de água e solo, com maior tolerância a variações climáticas e menor incidência de plantas daninhas, pragas e doenças. Finalmente, o que se busca com a recuperação de pastagens degradadas e sistemas de integração é um uso muito mais eficiente dos recursos produtivos, com menor gasto de insumos e energia, melhorando a sustentabilidade do sistema como um todo²⁹.

O maior nível de compactação do solo pode ser consequência do superpastejo pelo gado, ao longo dos anos, cultura característica dos pecuaristas do Médio Rio Doce, associado ao elevado teor de argila observado nessa área. A interação desses fatores promove a diminuição da matéria orgânica do solo, interferindo negativamente na capacidade de infiltração da água das chuvas, contribuindo para formação de ambiente com maior exposição do solo (CURTINHAS et al, 2010).

A recuperação de uma dada área degradada deve ter como objetivo recuperar sua integridade física, química e biológica (estrutura), e, ao mesmo tempo, recuperar sua capacidade produtiva (função), seja na produção de alimentos e matérias-primas ou na prestação de serviços ambientais (AFONSO, 2009).

O assoreamento dos cursos d'água como consequência dos significativos processos erosivos do solo que ocorrem na bacia do Doce, vem comprometendo a capacidade de armazenamento de água de vários reservatórios em operação na bacia. Segundo informações do Comitê da Bacia Hidrográfica o Rio Doce (CBH-Rio Doce, 2008), na bacia do Rio Santo Antônio as barragens das hidrelétricas estão,

para 120 kg por hectare, em sistemas de cria-recria e engorda (ciclo completo), por Davi Bungenstab - EMBRAPA.

²⁹ http://www.agrosustentavel.com.br/downloads/recuperacao_de_pastagens_degradadas.pdf

em alguns casos, com cerca de 60% da sua capacidade de armazenamento de água (ATLAS, 2012).

A Figura 10 evidencia a predominância da suscetibilidade à erosão na bacia:

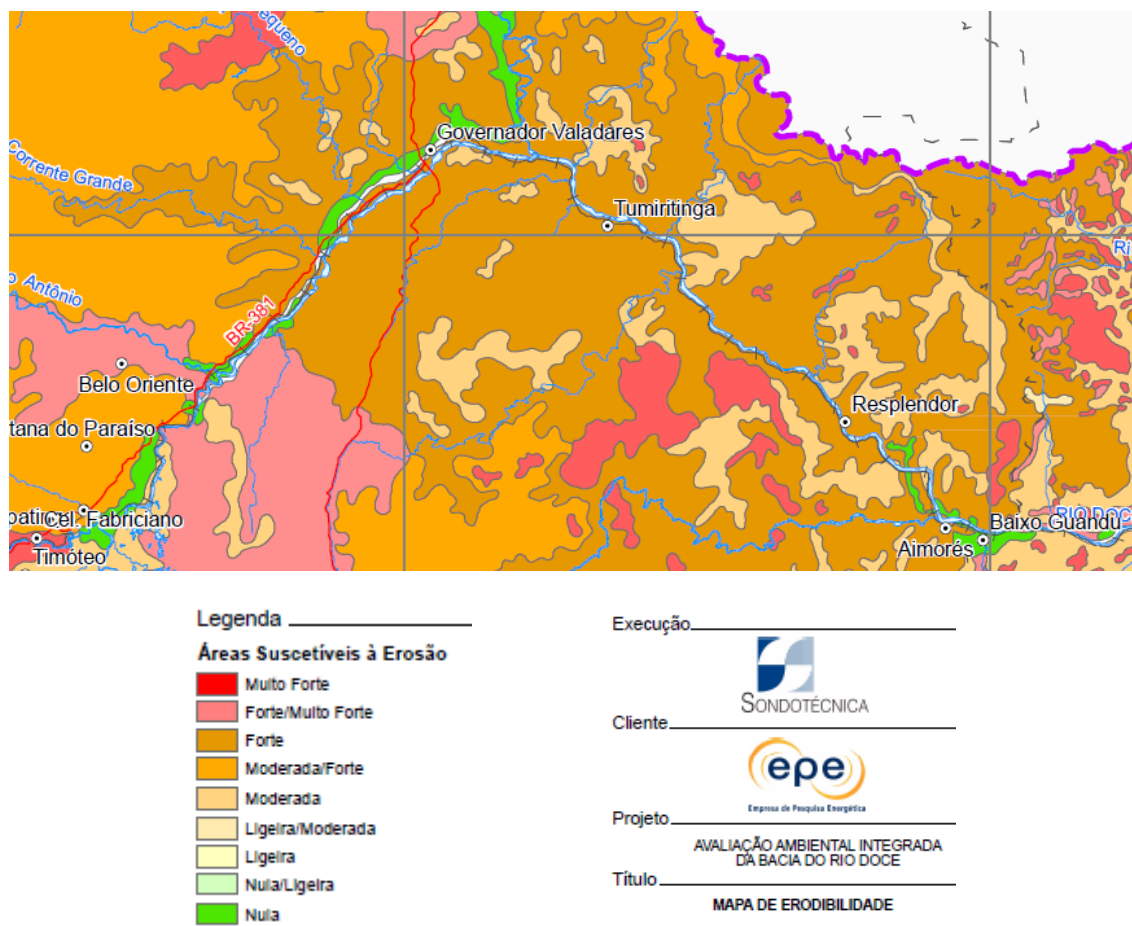


Figura 10- Mapa de erodibilidade na região do médio rio Doce

Fonte: Anexo – Adaptado TR AAI Doce, 2006, p.

2.6.1 Feijão Guandu

Encontrado com frequência em todo o Brasil, o Feijão Guandu [*Cajanus cajan* (L.) Millspaugh] é uma leguminosa que apresenta utilização bastante diversificada, sendo uma espécie muito utilizada como adubação verde. Pode ser usado para enriquecimento de solos, na recuperação de áreas degradadas, como planta fitorremediadora, na renovação de pastagens. Por seu valor nutritivo pode ser amplamente usado como alimento tanto para os seres humanos quanto para os animais, porém, há regiões onde seu uso ainda é limitado. O fato de possuir um

sistema radicular profundo e ramificado torna-o capaz de resistir ao estresse hídrico, além de possibilitar o rompimento das camadas de solos compactadas.

Entre os métodos de reformar uma pastagem está a adição de leguminosas nas áreas exclusivas de gramíneas, o que tem contribuído para recuperação e aumento da produtividade das mesmas. Quando utilizado em pastagens consorciadas, observa-se um aumento no crescimento das gramíneas, visto ser fonte de nitrogênio, demonstrando um aumento no teor de proteína das mesmas (BONAMIGO, 1999), cit. Por AZEVEDO *et al*, 2007³⁰.

2.7 A MONODOMINÂNCIA DA AROEIRA NA REGIÃO DO MÉDIO RIO DOCE

Há cinquenta anos, a ocorrência da aroeira na bacia do Rio Doce estava restrita a exemplares difusos no interior da Mata Atlântica. Com a eliminação da floresta, seu habitat natural, a espécie invadiu as áreas de pastagens e os produtores rurais passaram a considerá-la uma planta indesejável. O problema se tornou extensivo a grande parte do território, sendo perceptível o desequilíbrio em ambientes monodominados³¹ pela espécie *Myracrodruon urundeuva*³² (OLIVEIRA, 2009).

Essa espécie é extremamente adaptada a regiões com duas estações bem definidas, seca e chuvosa, apresentando como característica evolutiva a perda das folhas durante a estação seca, além da produção de elevada quantidade de taninos em suas folhas, que, depositadas no solo, dificultam o desenvolvimento de espécies competidoras (QUEIROZ *et al.*, 2002; CAVALCANTE *et al.*, 2006), citado por CURTINHAS *et al*, (2010).

Por efeito de sua sombra e de uma possível alelopatia³³, a aroeira inibe que outras espécies se desenvolvam em seu sub-bosque, incluindo os capins colônio e brachiarão, o que provoca a eliminação do capim e uma contínua perda da qualidade das pastagens, reduzindo ainda mais a baixa rentabilidade da pecuária na região (PIRES, 2008).

³⁰ http://www.fapese.org.br/revista_fapese/v3n2/artigo8.pdf

³¹ O termo “monodominante” foi utilizado e difundido por Hart *ET al* (1989), que enfatizaram o fato dessas florestas caracterizarem-se por mais de 50% do número de indivíduos pertencerem a uma mesma espécie.

³² Segundo os primeiros trabalhos de pesquisas de campo realizados no ano de 1999 pelo então Escritório da Bacia do Rio Doce - projeto piloto da Secretaria Nacional de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente, junto com o laboratório de botânica da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, a *Myracrodruon urundeuva* foi identificada como sendo a espécie de aroeira predominante na região do médio rio Doce e, hoje, taxada de praga pelos produtores rurais.

³³ Fenômeno que provoca eliminação de toxinas pela raiz da planta.

Visto da Ilha da Luz no interior do reservatório da UHE Aimorés (Figura 11), observa-se a “monodominância” da aroeira³⁴, espécie nativa da flora brasiliense.



Figura 11- Aroeira (*Myracrodruon urundeuva*), espécie monodomonante na Ilha da Luz no reservatório da UHE Aimorés-MG

Fonte: Victor Hugo, 2012

Segundo MURTA et al (2012), a expansão monodominante da aroeira, é um dos grandes problemas ambientais e socioeconômicos na região do médio rio Doce. A situação atual impossibilita o manejo da espécie (nem mesmo de forma sustentável, mediante plano de manejo autorizado), em razão da não concessão de licenças pelo órgão ambiental, que decorre do fato da espécie se encontrar na Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção.

É importante atentar para a regulamentação do manejo sustentável da aroeira, visando o aumento da biodiversidade, a melhoria da qualidade ambiental e social, para que não seja substituído por um quadro de maior degradação.

Outra importante evidência é constatada no estudo de POLIZEL et al (2012), relatando que a presença da aroeira em altas densidades está afetando as

³⁴ Segundo a UFV (2009), o termo monodominante “foi utilizado e difundido por Hart et al (1989), que enfatizaram o fato dessas florestas caracterizarem-se por ter mais de 50% do número de indivíduos pertencentes a uma mesma espécie (Monodominância de aroeira e Degradação Ambiental em Agroecossistemas no médio Rio Doce Mineiro).

propriedades físico-químicas do solo, contribuindo para sua desagregação e formação de fissuras, o que pode levar a formação de vossorocas (Figura 12).

O experimento de Polizel e colaboradores demonstra que a presença da aroeira em alta densidade causa alterações nas propriedades químicas do solo relacionadas à agregação de carbono, na forma de ácidos fúlvicos, húmicos e humina.



Figura 12- Erosão típica de solos onde ocorre a monodominância da aroeira, região do Alto de Santa Helena, distrito de Governador Valadares, no médio rio Doce

Fonte: Victor Hugo, 2012

2.8 USINA HIDRELÉTRICA BAGUARI

A Companhia Energética de Minas Gerais (Cemig) assume um papel primordial em um mercado de energia cada vez mais preocupado com a redução do dióxido de carbono (CO_2) emitido na atmosfera, em razão de sua matriz energética ser predominantemente renovável. Comprometida com a redução das emissões, a Cemig investe no desenvolvimento de projetos de Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL), previstos no Protocolo de Kyoto. O Grupo possui projetos de MDL que estão em diferentes estágios para registro e obtenção de Certificados de Emissões Reduzidas (CERS).

Em 2009, o Aproveitamento Hidrelétrico Baguari, iniciou sua operação na região do Médio Rio Doce (Figura 13).

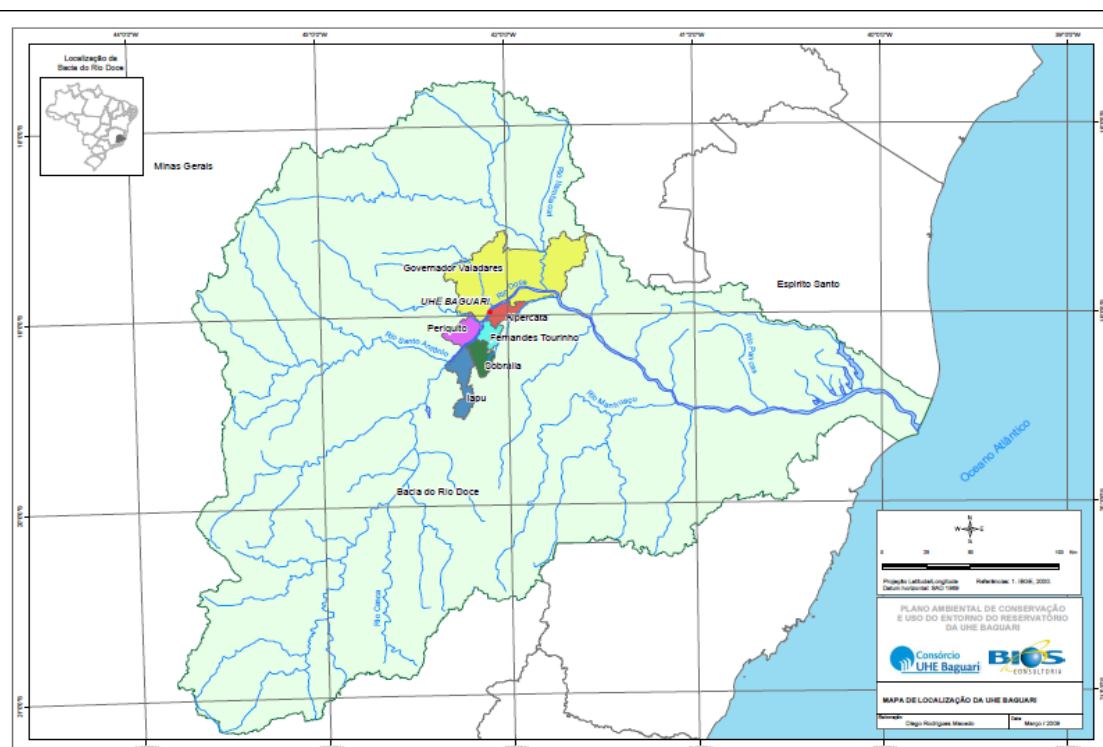


Figura 13-. Mapa da localização da UHE Baguari

Fonte: Minuta do PACUERA da UHE Baguari

A UHE Baguari está sendo gerida pelo consórcio constituído pelas empresas Neoenergia S.A. (51%), Cemig (34%) e Furnas Centrais Elétricas (15%). É uma central hidrelétrica a fio d'água com capacidade instalada total de 140 MW, necessita apenas de volume e velocidade de água, com turbinas tipo bulbo³⁵, o que permite gerar energia com menor área alagada e diminui os impactos ao meio ambiente, essa condição a credencia a também gerar e comercializar créditos de carbono (CONSÓRCIO UHE BAGUARI, 2011).

³⁵ A hidrelétrica consiste no primeiro empreendimento de energia elétrica do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) realizado por parceria público-privada. A usina também é a primeira do Sistema Furnas a utilizar turbinas do tipo bulbo (Fabricante: VOITH SIEMENS, Potência nominal: 35.90MW), que geram energia com baixas quedas, reduzindo a área alagada pelo reservatório. (http://www.furnas.com.br/hotsites/sistemafurnas/usina_hidr_baguari.asp)

Arthur J. F. Braz, gerente de Negócios de Geração (NG) da UHE explica:

“Em meados de 2006, já nas primeiras reuniões do Comitê Deliberativo do Consórcio UHE Baguari, no qual tínhamos assento, determinamos à diretoria executiva que procedesse à contratação de empresa especializada para nos auxiliar na obtenção dos créditos de carbono provenientes da usina”. Nesse contexto, a Usina Hidrelétrica (UHE) Baguari recebeu autorização para obtenção de créditos de carbono que serão comercializados a partir de 2012. A iniciativa representa uma redução anual de aproximadamente 65 mil ton. de O₂³⁶

Para Luiz Henrique de Castro Carvalho, diretor de Geração e Transmissão (DGT), a entrada da Cemig no mercado de créditos de carbono é uma demonstração do compromisso com a preservação do meio ambiente, além da busca permanente pela obtenção de novas receitas, comenta:

“Somente com tais créditos, teremos aproximadamente R\$ 9 milhões de receita nos próximos sete anos. Na Usina Baguari, cuja conclusão da obra ocorreu de forma antecipada, aplicamos as práticas de gestão preconizadas pelo *Project Management Institute* (PMI)³⁷, de forma pioneira. Isso foi determinante para um acompanhamento preciso, que também contribuiu para a viabilização da entrada da usina no mercado de crédito de carbono” (Informativo Energia da Gente/Cemig n.º 81, 2011)³⁸.

2.8.1 Compensação Ambiental da UHE Baguari

Por meio da publicação da Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Leste Mineiro -SUPRAM-LM, o Protocolo de intenções nº 237937/2010, 22/09/2010, define o empreendimento como de significativo impacto ambiental, devendo ser cobrada a compensação ambiental.

³⁶ http://www.portalpch.com.br/images/stories/pdf/atlasdeenergia/atlas_par2_cap3.pdf

³⁷ Estabelecido em 1969 e sediado na Filadélfia, Pensilvânia EUA, o Project Management Institute (PMI®) é a principal associação mundial sem fins lucrativos em Gerenciamento de Projetos, atualmente com mais de 500.000 associados em 185 países. (<http://www.pmis.org.br/institucional/pmi/o-instituto>).

³⁸ [www.cemig.com.br/.../Energia%20da%20Gente/EG%2081%20\(2\).p..](http://www.cemig.com.br/.../Energia%20da%20Gente/EG%2081%20(2).p..)

Assim, o Consórcio UHE Baguari ficou condicionado à criação de uma Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) de 34 hectares e cerca de 170 hectares de corredores ecológicos, ao longo do rio Doce e do rio Corrente Grande e um Sistema de Transposição de Peixes, "escada para peixes", que permite que as espécies nativas do rio Doce mantenham seus hábitos reprodutivos.

A figura 14 mostra a vista aérea da UHE Baguari, tendo ao fundo uma monocultura de eucalipto, destinada à produção de celulose.



Figura 14- Plantio de Eucalipto acima da barragem e RPPN – Ilha São Manoel abaixo à direita

Fonte: http://www.riodoce.cbh.gov.br/Materia_UsinaHidreletricaBaguari.asp

O Projeto Técnico de Reconstituição da Flora (PTRF) previa o reflorestamento de áreas com o intuito de restabelecer a conectividade entre os fragmentos florestais existentes na área de entorno e influência do reservatório. Nesse sentido, o projeto previa a implantação de dois corredores ecológicos: Corredor do Corrente Grande e Corredor do Córrego do Bugre (PACUERA, 2009).

Quanto ao enriquecimento das margens do ribeirão do Bugre, referente a 70 hectares, o Consórcio Baguari (CBG) não concluiu as negociações necessárias. Assim, as áreas que deveriam ser reflorestadas às margens do ribeirão do Bugre,

foram substituídas por áreas do Pico da Ibituruna, conforme protocolo firmado entre o CBG, a Associação de Proprietários de Terrenos na Ibituruna (ASPI) e o Instituto Estadual de Florestas (IEF), em 15 de julho de 2010³⁹.

O referido protocolo estabelece atribuições e responsabilidades ao CBG: executar o plantio e manutenção, conforme técnica preconizada no PTRF, em propriedades localizadas no Pico da Ibituruna na jurisdição da ASPI com a devida anuência dos proprietários; respeitar a legislação ambiental vigente; vistoriar e selecionar as áreas destinadas ao plantio em conformidade com as normas técnicas e orientação dos órgãos ambientais competentes; cumprir as condicionantes descritas no documento.

O CBH-Doce estima que houve a supressão de 90% da cobertura florestal original, onde atualmente predomina pastagens e plantações de eucalipto, “A solução do Doce tem necessariamente que passar pelo reflorestamento”, reforça Paulo Célio de Figueiredo⁴⁰ (AYER, 2012).

³⁹ Protocolo de intenções que entre si celebram o Consórcio UHE Baguari e a Associação dos proprietários de Terrenos na Ibituruna (Pg.42 do- SUPRAM-LM –(237937/2010 22/09/2010)

⁴⁰ Paulo Célio de Figueiredo é presidente do Instituto Pró-Rio Doce.

Assim, a empresa LP dos Santos (AGROMIG), de iniciativa privada, venceu a licitação para executar o plantio e manutenção dos 70 hectares de áreas do Pico da Ibituruna. A Figura 14 ilustra o trabalhador florestal fazendo monitoramento de muda de *Schizolobium parayba* (Guapuruvu), na área eleita pela ASPI.



Figura 15- Exemplar ainda jovem do Guapuruvu, onde trabalhador florestal executa combate sistêmico às formigas cortadeiras

Fonte: Agromig, 2012

A UHE Baguari plantou outras 90.000 mudas de 35 espécies nativas do bioma mata Atlântica nas ilhas do reservatório do entorno da usina. Provavelmente, ocorrerá a recuperação dos serviços ambientais nessa microrregião.

Como não foi possível a compensação da Reserva Legal da UHE Baguari dentro da mesma microbacia, de acordo com a Lei 4.771/65, vigente na época, Art. 44, foi permitido compensar a reserva legal por outra área equivalente em importância ecológica e extensão, conforme critérios estabelecidos em regulamento⁴¹. Assim, como medida compensatória foi adquirida a Fazenda Romualdo, propriedade localizada no município de Itambacuri/MG, com 240 ha, dos quais 75,26 ha destinados à Reserva Legal da UHE Baguari (CBH-Doce, 2012).

⁴¹ A Lei determina ao órgão ambiental estadual competente aplicar o critério de maior proximidade possível entre a propriedade desprovida de reserva legal e a área escolhida para compensação, desde que na mesma bacia hidrográfica e no mesmo Estado, atendido, quando houver, o respectivo Plano de Bacia Hidrográfica (Apostila 5712 - Negócios Ambientais e Crédito de Carbono- UFPR, 2010).

2.9 USINA HIDRELÉTRICA AIMORÉS

Em Aimorés, a degradação e restauração ambiental convivem na região do médio rio Doce. O município está na área de influência da Usina Hidrelétrica Eliezer Batista ou UHE Aimorés e é sede do Instituto Terra.

A UHE Aimorés, com capacidade instalada de 330 MW, é um dos empreendimentos do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC)⁴², uma das prioridades da Empresa de Pesquisa Energética (EPE)⁴³. Já o Instituto Terra é uma iniciativa particular com uma visão voltada para o desenvolvimento sustentável.

O enchimento do reservatório forçou a reconstrução da cidade de Itueta e a transferência de toda sua população. A partir daí, o rio foi desviado para um canal de adução até chegar às turbinas. Como consequência, o leito do Rio Doce, que corta a cidade de Aimorés, ficou praticamente sem água. A cidade simplesmente perdeu seu rio, embora a UHE Aimorés tenha até construído um mirante para que a população pudesse apreciá-lo. A figura 16 ilustra o Trecho de Vazão Reduzida (TVR), antigo leito, tendo em primeiro plano os vagões da Estrada de Ferro Vitória Minas (EFVM) e em segundo, as pedras moldadas pelas águas.

O rio no passado recente era fonte de alimento para as populações ribeirinhas, com farta pesca, hoje, a exploração de areia é uma alternativa econômica para os antigos pescadores.

⁴² O Plano de Aceleração do Crescimento (PAC) tem sido muito focado pela mídia, mas as opiniões sobre sua eficácia e enfoque ainda são muito diversas. Será que o PAC aborda as soluções ou caminhos para que o Brasil possa realmente crescer? (Associação Mineira de Silvicultura | Ano II | Edição 3 | Março • Abril 2007).

⁴³ A Bacia Hidrográfica do rio Doce foi considerada prioritária pelo Ministério de Minas e Energia – MME, no âmbito do Convênio nº 013/2004, de 21 de dezembro de 2004, celebrado entre o Ministério e a Empresa de Pesquisa Energética – EPE, para elaboração dos estudos de Avaliação Ambiental Integrada (AAI). Fonte: Termo de referência para o estudo: Avaliação ambiental integrada dos aproveitamentos hidrelétricos na bacia do rio Doce - Outubro – 2005- EPE/MME.



Figura 16- No primeiro plano, vagões da EFVM, ao fundo TVR, da UHE Aimorés, antigo leito do rio Doce

Fonte: Victor Hugo, 2012.

De acordo com MURTA (2009), a produção de energia “barata, limpa e renovável”, exclui de seus custos os danos causados às comunidades e os riscos a que estas ficam expostas, a exemplo dos empreendimentos recentes como o da UHE Aimorés. Assim uma forma de aliviar tais custos e danos é a Compensação Financeira ao município⁴⁴.

O que foi proposto no Estudo e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), não condiz com a realidade. O enchimento do TVR não foi cumprido e, conseqüentemente, a água torna-se indisponível naquele local, ficando a sociedade exposta aos riscos de contaminação e prejudicada em sua economia, quando se vê impossibilitada de exercer as atividades anteriores à implantação da barragem⁴⁵ (MURTA, 2009).

⁴⁴ A Compensação Financeira consta da Constituição Federal de 1988 e foi criada pela Lei 7990 de 1989, é um ressarcimento por inundação de áreas por Usinas Hidrelétricas e o pagamento pelo uso da água na geração de energia (http://www.aneel.gov.br/arquivos/PDF/cartilha_compensacao_financeira_2.pdf).

⁴⁵ Apesar de estar clara a legislação, sabe-se que nem sempre são cumpridas, como é o caso do processo referente à UHE Aimorés, PA COPAM Nº 00071/1998/001/199814, em fase de operação,

2.10 INSTITUTO TERRA

Há quatorze anos, Lélia Deluiz Wanick Salgado e Sebastião Salgado, tiveram a iniciativa de transformar a Fazenda Bulcão⁴⁶. Atualmente, é a sede do Instituto Terra, uma organização civil sem fins lucrativos, propagadora do bom manejo, conhecida e prestigiada como referência de atuação na recuperação florestal, educação ambiental e no desenvolvimento sustentável.

Assim, tornou-se a primeira propriedade privada oficialmente aprovada como Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN)⁴⁷, em área degradada no ecossistema de o bioma Mata Atlântica.

Nas atividades de reflorestamento com espécies nativas, os trabalhadores realizam a roçada, deixando a palhada na superfície do solo, essencial para a manutenção da umidade, favorecendo sua estrutura físico-química e seu teor de matéria orgânica, o que contribui para a fixação do carbono (Figura 17).

mas que se encontra em situação irregular quanto ao cumprimento de condicionantes no que diz respeito às questões sociais e culturais (MURTA, 2009).

⁴⁶ A Fazenda Bulcão tem 710 hectares de extensão e, até 1998, era usada para criação de gado, encontrando-se totalmente degradada.

⁴⁷ Reconhecida como Reserva Particular de Patrimônio Natural (RPPN) pela Portaria IEF/MG Nº 081, promulgada em 07 de outubro de 1998. É a primeira RPPN criada em uma área degradada. É uma região do Vale do Rio Doce que se encontra num estágio acelerado de degradação devido ao processo de colonização, atividades agrícolas e pecuárias que provocaram o desmatamento da Mata Atlântica (http://www.riodoce.cbh.gov.br/Materia_InstitutoTerra.asp).



Figura 17- Trabalhadores florestais do Instituto Terra fazem a roçada manual, à foice, em área de plantio de árvores nativas

Fonte: <http://www.institutoterra.org/projetos/BNDES/>

A figura 18 ilustra a Fazenda Bulcão no ano de 1998 já a figura 19 apresenta a Fazenda Bulcão em 2010, após a reposição florestal.



Figura 18- A Fazenda Bulcão em 1998 antes do projeto de restauração florestal

Fonte:

(http://www.institutoterra.org/doc/Revista_de_Domingo_Jornal_do_Brasil_10_de_Janeiro_de_2010.pdf)



Figura 19- Vista parcial da fazenda após 10 anos de reposição florestal e manejo adequado

Fonte:

(http://www.institutoterra.org/doc/Revista_de_Domingo_Jornal_do_Brasil_10_de_Janeiro_de_2010.pdf)

O Instituto Terra realiza experiências de reflorestamento com espécies nativas, na RPPN Fazenda Bulcão e em outros sítios. As atividades de plantio, replantio e enriquecimento já atingiram mais de 1,5 milhão de mudas de espécies florestais, originando uma floresta que hoje abriga mais de 293 espécies arbóreas e arbustivas originárias de Mata Atlântica. O crescimento das árvores aponta para o surgimento de uma floresta de elevada biomassa e diversidade, em uma área que estava completamente degradada.

Desde o início, os fundadores do Instituto Terra objetivaram torná-lo um polo irradiador de uma nova consciência ambiental na região, baseados na recuperação e conservação florestal, aumento da produção agrícola e melhoria da qualidade de vida no meio rural.

Lacruz, superintendente Executivo do Instituto Terra, destaca que:

“o acerto de nossas ações e técnicas para recuperação de áreas degradadas de Mata Atlântica nos incentiva a continuar expandindo nossas ações no Vale do Rio Doce, replicando o conhecimento que adquirimos nesses anos de atuação que, se reflete no fato de o projeto do Instituto Terra ter sido o primeiro aprovado pelo novo programa Iniciativa BNDES Mata Atlântica”⁴⁸.

É importante salientar a contribuição dos projetos para a recuperação da biodiversidade, conservação dos recursos hídricos, geração de renda no campo e o sequestro de gás carbônico, fundamental para a estabilização do aquecimento global⁴⁹.

2.11 RESTAURAÇÃO FLORESTAL

Ao proteger as encostas mais íngremes, as nascentes e os cursos d'água, a proprietário rural tem a garantia de continuidade da produção a longo prazo, além de valorizar sua propriedade. Ao manter uma área de Reserva Legal⁵⁰ colabora também com a manutenção da biodiversidade, o que é de interesse público nacional e global.

O fato de a proteção das Áreas de Preservação Permanente (APPs) e de o estabelecimento das Reservas Legais (RLs) serem de interesse público determinou que o governo, ao longo da história, estabelecesse legislações organizando o uso da terra no sentido de proteger os recursos ambientais (MARTINS, 2010, pg.21).

⁴⁸http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Areas_de_Atuario/Meio_Ambiente/Mata_Atlantica/projeto_instituto_terra.html,

⁴⁹http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Sala_de_Imprensa/Noticias/2010/meio_amb/20100922_instituto_terra.html

⁵⁰ A Reserva Legal é legalmente conceituada como sendo a área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, excetuada a de preservação permanente, necessária ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação e reabilitação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo e proteção de fauna e flora nativas (Lei 4.771/65 – Art. 1º, §2º, c, III).

Considerando a obrigatoriedade da averbação da reserva legal e da sua recomposição vegetal, o produtor rural deverá fazer um levantamento em sua propriedade, para verificar a situação da sua APP e da Reserva Legal, e providenciar as ações para sua restauração⁵¹.

Atualmente, o produtor rural começa a ser visto como um provedor de serviços ambientais, em função da proteção e recuperação das florestas em APPs e RLs, com efeitos positivos sobre a fixação de carbono, redução da erosão⁵² e do acúmulo de sedimentos nos cursos d'água.

Na escolha de espécies a serem plantadas em áreas degradadas, é fundamental se considerar a variação da umidade do solo desde as margens dos cursos d'água, até as áreas mais altas como encostas e topos de morros. Para áreas sujeitas às inundações periódicas, ou, permanentemente encharcadas, o ideal são espécies adaptadas às condições ecológicas regionais.

Posto isso, no planejamento da recuperação, deve-se considerar, também, a relação da vegetação com a fauna, que exerce importante função dispersora de sementes. Espécies regionais, com frutos comestíveis pela fauna, são de relevante contribuição, visto que ajudarão a recuperar as funções ecológicas da floresta, inclusive, no que se refere à alimentação da fauna aquática (MARTINS, 2010).

O ideal é utilizar um grande número de espécies para gerar diversidade florística, procurando, assim, aproximar ao máximo da estrutura e composição de uma mata nativa. A combinação de espécies de diferentes grupos sucessionais é de extrema importância nos projetos de recuperação. Espécies pioneiras crescem mais rapidamente, fornecendo o ambiente necessário para o desenvolvimento das secundárias tardias e clímax.

Um indicativo de que a floresta está se recuperando é o retorno de nutrientes do solo para as plantas, ou seja, a ciclagem dos minerais, que se inicia com a deposição da serapilheira⁵³, sua posterior decomposição e a liberação de nutrientes.

⁵¹ É importante destacar que existem poucos levantamentos oficiais sobre a situação das APPs e Reservas Regais em propriedades rurais brasileiras. (MARTINS, 2010).

⁵² A erosão é um processo natural e ocorre mesmo em ecossistemas em equilíbrio. A intervenção humana, quando conduzida de forma desordenada e mal planejada, proporciona o aumento da taxa de incidência do processo natural gerando a erosão acelerada. Esta constitui um fenômeno de grande importância em razão da rapidez de seu desencadeamento e por acarretar grandes prejuízos, não só para a exploração agropecuária, mas também para diversas outras atividades econômicas e ao meio ambiente (AFONSO, 2009).

⁵³ A serapilheira compreende principalmente, o material de origem vegetal (folhas, flores, ramos, cascas, frutos e sementes (e, em menor proporção, o de origem animal (restos animais e material fecal) depositado na superfície do solo de uma floresta. Atua como sistema aberto, com entradas e saídas, recebendo entradas via resíduos orgânicos a., por sua vez, decompondo-se e suprimindo o solo e as raízes com nutrientes e matéria orgânica (MARTINS, 2010).

O plantio de árvores, além de contribuir para a preservação dos recursos hídricos e proteção da biodiversidade, contribui no combate ao Aquecimento Global, ao capturar o carbono no processo da fotossíntese. A quantidade de carbono capturada pelas árvores é, em média, 1 (uma) tonelada a cada 6 árvores plantadas⁵⁴.

2.11.1 Barreiras à Restauração Florestal

A adesão voluntária de proprietários a programas de reflorestamento é bastante incomum. De maneira geral, os restauros florestais ocorrem na maioria das vezes, por obrigações judiciais, como termos de ajuste de conduta e compensações florestais.

As seguintes medidas podem fornecer fontes consideráveis de recursos para o desenvolvimento de projetos de restauração florestal:

- Regulamentação do mercado voluntário de compensação de emissões:

Atualmente, este mercado não está regulado e não tem fatores de emissão claros em muitos inventários. Além disso, existe uma falta de padrão no que tange ao potencial de remoção de carbono pelas árvores plantadas com a finalidade de compensação, visto que essas compensações são costumeiramente realizadas por meio do plantio de árvores.

- Simplificação do licenciamento ambiental de atividades de restauração florestal:
- Modificação do Regime de Servidão Florestal:

O Regime de Servidão Florestal, estabelecido pelo Código Florestal, permite a compensação do passivo ambiental de uma determinada propriedade em outra propriedade localizada na mesma microbacia, desde que esta possua uma área florestada que exceda os limites estabelecidos pelo Código Florestal. Entretanto, com a lei da Mata Atlântica, que proíbe o desmatamento de qualquer área que se encontra em estágio intermediário ou avançado de regeneração, esse regime assume um caráter perverso, pois o proprietário averba um excedente de floresta em sua propriedade para cumprir a obrigação de outro proprietário, que por sua vez deixa de reflorestar dentro de sua propriedade.

- Estímulo à modalidade programática de MDL florestal:

⁵⁴ <http://www.ibflorestas.org.br/area-de-atuacao/compensacao-de-co2>

Esta modalidade pode ser considerada com um avanço dentro do MDL para alavancar grandes programas de recuperação florestal por meio de atividades programáticas. Entretanto, devido ao risco percebido e ao longo processo de validação e aprovação que essa modalidade ainda apresenta, ela não se desenvolveu na proporção que merece, agregando-se novas áreas de restauração.

- Fomento do mercado de produtos florestais não madeireiros (PFNMs):

A coleta e comercialização de frutas nativas, resinas vegetais, mel e outros PFNMs valoriza substancialmente as florestas nativas, servindo de fomento para a restauração florestal de áreas legalmente protegidas e gerando renda para as comunidades locais, devendo ser fomentadas.

- Incentivos fiscais:

É necessário que os proprietários rurais cujas propriedades não apresentem passivos de cobertura vegetal recebam incentivos fiscais, que se aproximem o máximo possível do custo de oportunidade da terra.

- Educação ambiental:

Para tanto, são necessários programas de educação ambiental e de sensibilização das populações rurais e dos proprietários de terras sobre a importância das florestas para o meio ambiente e toda a cadeia produtiva no setor agropecuário (FILHO et al, 2012).

2.12 SERVIÇOS AMBIENTAIS

Entende-se por serviços ambientais o conjunto de processos naturais dos ecossistemas, capazes de assegurar a ocorrência da vida no planeta e as condições para as atividades produtivas. Contudo, mesmo que o trabalho seja executado pelos ecossistemas, a atuação do ser humano é fundamental para mantê-los ou restaurá-los.

Nesse contexto, os ecossistemas, além de ser suporte para a formação de solos, contribuem para a ciclagem dos minerais, polinização e dispersão de sementes e proveem bens como água; PFNMs; madeira; fibras e a matéria prima para a geração de energia (lenha, carvão e óleos).

Outros benefícios são obtidos a partir de processos naturais que regulam as condições ambientais, como a capacidade das florestas de absorver carbono, o controle de enchentes e erosão, a purificação e regulação do ciclo das águas, além do controle de pragas e doenças. Também estão incluídos os serviços relacionados ao descanso, lazer e cultura, proporcionados ao ser humano.

Os serviços ambientais podem ter seu valor de uso direto (produção de madeira, beleza cênica, por exemplo) ou de uso indireto como regulação do clima e manutenção do ciclo hidrológico; e o valor de não uso como a preservação de espécies ameaçadas (MARTINS, 2010).

2.12.1 Pagamento por Serviços Ambientais (PSA)

Sobre o PSA, o analista ambiental Arthur Soffiati questiona:

“Se o trabalho dos polinizadores pode ser valorado e precificado, quem receberá o dinheiro por eles, já que a natureza trabalha sem ter noção do que é trabalho e do que é remuneração? Alguém pode receber por eles. Quem será? Isto facilita muito a entrada de grandes empresários e grupos para receber por aquilo que a natureza faz de graça, queiramos ou não queiramos. O urubu trabalha diariamente durante o dia, seja sábado, domingo ou feriado. Ele age assim porque é da sua natureza, não porque precisa de dinheiro. Contudo, alguém pode querer receber por este serviço gratuito, valorando-o e precificando-o”⁵⁵ (KHALILI, 2012).

Entre os PSAs tem-se a realização de transações de créditos de carbono (Mercado de carbono), em mercados regulamentados pelo Protocolo de Kyoto e mercados voluntários. Com base em critérios ambientais, os municípios recebem parte dos recursos financeiros arrecadados através do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços, o ICMS ecológico.

Redução de Emissões por Desmatamento (REDD) é a definição de valor financeiro para carbono retido nas florestas e aplicação de incentivos para que países em desenvolvimento possam adotar medidas de redução de gases estufa. Também ocorre a remuneração que envolve o pagamento por serviços de proteção de bacias hidrográficas responsáveis pelo abastecimento de cidades ou alimentação de hidrelétricas⁵⁶.

No caso do Estado de Minas Gerais, o programa Bolsa Verde, tem por objetivo apoiar a conservação da cobertura vegetal nativa, mediante pagamento por serviços ambientais aos proprietários e posseiros que já preservam ou que se comprometem a recuperar a vegetação de origem nativa em suas propriedades ou posses.

⁵⁵ Aristides Arthur Soffiati Netto é doutor em Ecohistória e ambientalista.

(<http://www.institutocarbonobrasil.org.br/?id=731475>)

⁵⁶ <http://www12.senado.gov.br/codigoflorestal/infograficos/servicos-ambientais>

Pode-se considerar como ganhos principais do programa Bolsa Verde, por um lado, o apoio ao produtor rural para a efetiva implementação de ações de conservação e recuperação e, por outro, o benefício ambiental auferido pela coletividade⁵⁷. A Lei Estadual 14.309/2002 prevê que o estado concederá incentivo financeiro a proprietários e posseiros rurais para identificação, recuperação, preservação e conservação de áreas necessárias à proteção das formações ciliares e à recarga de aquíferos (SANTOS et al, 2012).

O quadro 3 mostra o enquadramento legal do programa Bolsa Verde no estado de Minas Gerais:

QUADRO 3- Enquadramento legal da Bolsa Verde em Minas Gerais

Enquadramento legal	
Lei Estadual 14.309/2002	Política Florestal e de Proteção à Biodiversidade no Estado
Lei Estadual 17.727/2008	Concessão de incentivo financeiro a proprietários e posseiros rurais (Bolsa Verde), e altera as Leis 13.199/1999 (Política Estadual de Recursos Hídricos) e 14.309/2002.
Decreto Estadual 45.113/2009	Normas para a concessão da Bolsa Verde.

Fonte: www.ecodesenvolvimento.org/.../marco-regulatorio-sobre-o-pagame.

2.13 REFLORESTAMENTO E SEQUESTRO DE CARBONO

Algumas das ações que contribuem para a redução da concentração do CO₂ na atmosfera seriam: a conservação de estoques de carbono nos solos; a preservação de florestas nativas; a implantação de florestas e sistemas agroflorestais e a recuperação de áreas degradadas.

O desenvolvimento de projetos relacionados à Restauração Florestal poderá gerar Redução Certificada de Emissões (RCE) com a quantificação em áreas reflorestadas do carbono absorvido em áreas degradadas, APPs, de mata ciliar e Reserva Legal. Espera-se que os produtores rurais sintam motivados em desenvolver suas atividades, mantendo os serviços ambientais de suas propriedades; tenham auxílio técnico e financeiro nessa iniciativa e, no futuro, sejam valorizados pelo mercado por suas boas práticas.

Assim, pretende-se incentivar economicamente, através do mercado de carbono, os produtores rurais a recomporem suas APPs e RLs, tão importantes para

⁵⁷ www.ief.mg.gov.br/bolsa-verde

manutenção dos recursos hídricos e conservação de solos, entre outros serviços essenciais⁵⁸.

2.13.1 Sequestro de carbono em Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal

Como forma de alcançar as metas de redução estabelecidas pelo Protocolo de Kyoto, foram estabelecidas estratégias de flexibilização. Entre elas, destaca-se o MDL, que permite a introdução de projetos de redução de emissão de GEE em países em desenvolvimento, com respaldo na aplicação do princípio do poluidor-pagador⁵⁹.

A preservação de florestas e a recuperação de áreas degradadas se enquadram no conceito de MDL, visto que, a vegetação realiza a fotossíntese, processo pelo qual as plantas retiram carbono da atmosfera e o incorporam à sua biomassa.

Considerando que grande parte de emissões de CO₂ na atmosfera advém de desmatamentos e queimadas, a maior contribuição do Brasil para a redução de emissões seria através da manutenção e recuperação das florestas.

Nesse contexto, torna-se relevante a possibilidade de serem utilizados dois instrumentos jurídicos previstos no Código Florestal (Lei nº 12.651/12)⁶⁰, as APPs e RLs, em projetos hospedeiros de sequestro de carbono, com a consequente conversão em certificados de redução e comercialização no mercado internacional.

Porém, há de se ressaltar que nem todos os projetos implicados na redução de GEE serão admitidos para fins de conversão em crédito de carbono. Isso porque, o Protocolo de Kyoto, em seu art. 12.5, estabelece alguns requisitos mínimos a serem cumpridos.

Segundo Costa e Caxambu (2009), analisando o dispositivo, apenas serão certificados os projetos em que houver participação voluntária por cada país

⁵⁸ <http://ipam.org.br/programas/projeto/MDL-Florestal-e-recuperacao-de-areas-degradadas-no-Mato-Grosso/29>

⁵⁹ A certificação do carbono encontra respaldo na legislação ambiental brasileira, pois está contida nas bases do princípio do poluidor-pagador, o qual preleciona que todo aquele que através de sua conduta causar dano ao meio ambiente deve ser responsabilizado por seu ato lesivo, segundo prevê a Lei nº 6.938/81, em seu artigo 4º, ao dispor que a Política Nacional do Meio Ambiente visará à imposição, ao poluidor e ao predador, da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados, e ao usuário, de contribuição de recursos ambientais com fins econômicos. Disponível em < <http://jus.com.br/revista/texto/12599/sequestro-de-carbono-possibilidade-de-aplicacao-em-areas-de-preservacao-permanente-e-reserva-legal#ixzz23aJrftaW> > Acesso em 13/08/2012

⁶⁰ <http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/1032082/lei-12651-12>

envolvido, que proporcionem benefícios reais, mensuráveis e de longo prazo para a mitigação da mudança do clima, propiciando reduções de emissões adicionais às que ocorreriam na falta do projeto.

O requisito traçado na alínea "b"⁶¹ do art. 12.5 do Protocolo é perfeitamente atendido pelas APPs quanto pelas RLs, haja vista a importância ecológica que desempenham e a capacidade de reterem CO₂ da atmosfera.

Quanto ao critério da participação voluntária, uma análise superficial do tema poderia levar a crer que em nenhuma dessas áreas haveria participação voluntária, visto se tratar de limitações à propriedade impostas por lei. No entanto, diferenciam-se as RLs das APPs por serem estas destinadas à preservação ambiental e devem ser mantidas intactas, não sendo permitida a ação humana para extração de recursos naturais, pois são áreas que exercem função ambiental de extrema importância; enquanto aquelas são definidas por lei como áreas de conservação ambiental, podendo ser utilizadas sob o regime de manejo florestal sustentável.

Dessa forma, a vegetação existente nas APPs não pode ser computada para fins de certificação de redução de emissão de GEE, tanto por não atender ao requisito da participação voluntária e da adicionalidade, quanto pelo fato de se tratar de verdadeira limitação administrativa, pois traz um retorno ao proprietário do imóvel, o qual usufrui dos benefícios proporcionados pelo equilíbrio ambiental.

Já, as RLs merecem um estudo mais apurado à luz da interpretação dos três requisitos traçados pelo Protocolo de Kyoto e do conceito de limitação administrativa, questionando sobre a função ambiental dessas áreas e a utilização econômica do bem.

A participação voluntária advém da possibilidade do proprietário rural optar pela exploração, embora sustentável, dos recursos naturais existentes nas RLs ou pela manutenção da vegetação nativa existente na propriedade com finalidade de convertê-las em crédito de carbono.

Uma atividade é considerada adicional quando promove a remoção de gases além do que acontece naturalmente ou se as emissões de CO₂ na atmosfera forem menores do que na ausência do projeto.

Dessa forma, a manutenção integral da vegetação existente nas RLs representaria uma alternativa econômica ao produtor rural, que vê nessas áreas um verdadeiro obstáculo à propriedade, especialmente pela proibição do corte raso⁶².

Uma das formas do estado garantir a utilização econômica das RLs aliada à preservação do ambiente seria a possibilidade de se destinar às mesmas aos projetos de MDL, com a conversão em certificados de redução de emissões.

⁶¹ (b) Benefícios reais, mensuráveis e de longo prazo relacionados com a mitigação da mudança do clima,

⁶² Entende-se por corte raso a retirada completa da vegetação, deixando o solo nu.

Entretanto, pelos fundamentos citados, a implantação desses projetos só seria possível em RLs, em que o proprietário fosse devidamente compensado pelo ônus que teve para compor a área. Proporcionaria, ainda, uma diminuição no número de desmatamentos, culminando em um acréscimo da manutenção de florestas nativas e resgate das áreas degradadas, com consequente melhoria ao meio ambiente.

Para tanto, o estado deve garantir mecanismos seguros, transparentes e menos burocráticos a fim de que projetos de MDL sejam recebidos no Brasil e negociáveis por um preço justo e rentável. Como exemplo, o estabelecimento de bolsas e commodities ambientais⁶³ e a manutenção de procedimentos simplificados para projetos de pequena escala de florestamento e reflorestamento, envolvendo a participação das partes mais vulneráveis dos projetos, como os pequenos proprietários rurais (COSTA e CAXAMBU, 2012).

3 METODOLOGIA

Este trabalho foi realizado com base na pesquisa bibliográfica, definida como metodologia, configurando-se em um estudo preliminar teórico e conceitual do assunto.

Foram mencionados os aspectos relacionados à monodominância da aroeira, a predominância das pastagens com a supressão das matas nativas, além das características que diferenciam as principais barragens construídas no Médio Rio Doce.

O estudo considera a redução de emissões de Gases Efeito Estufa (GEE) da UHE Baguari, por meio do reflorestamento das APPs, interligação de corredores ecológicos e compensação ambiental em áreas eleitas pelo IEF (MG) e ASPI.

A pesquisa se alicerçou em trabalhos de diversas procedências para fundamentar que a recuperação de áreas degradadas contribui para o aumento de estoque de carbono.

Também se procurou destacar a importância das Reservas Legais, Áreas de Preservação Permanente, das Reservas Naturais do Patrimônio Particular, Unidades

⁶³ Segundo a economista brasileira Amyra El Khalili, as commodities convencionais são produtos ou mercadorias, geralmente matérias-primas, produzidos em larga escala em nível mundial. Já as commodities ambientais são construídas com as comunidades e originárias dos recursos naturais em condições sustentáveis. Amyra chegou a esse conceito quando passou a estudar o binômio água e energia, na década de 90, depois de ter mergulhado no sistema financeiro durante mais de 20 anos, parte deles na Bolsa de Mercadorias e Futuros (BM&F). “As commodities ambientais têm que conservar o patrimônio natural e não degradá-lo ou mercantilizá-lo. O sistema financeiro deve ser o agente financiador para que as populações preservem o meio ambiente e tenham ocupação e geração de renda”, disse.

Fonte: IPS (Por Glock, 2012). Disponível em: <http://www.institutocarbonobrasil.org.br/ecossistemas1/noticia=730959> Acesso em 13/08/2012

de Conservação, como provedoras dos serviços ambientais, na contribuição para a estabilização do Aquecimento Global.

Este estudo não tem a pretensão de indicar um caminho específico para resolver um problema tão complexo. Sua contribuição consiste na compilação dos trabalhos de diversos especialistas. Também a título de pesquisa foram consultados jornais, revistas, teses e dissertações, mídia eletrônica, *sites* e outros. Foram realizadas observações críticas, documentações fotográficas, visitas ao Pico da Ibituruna e à Usina Hidrelétrica Eliezer Batista (UHE Aimorés).

Na Usina Hidrelétrica Baguari, no Pico da Ibituruna e na Reserva Legal, situada na Fazenda Romualdo, município de Itambacuri (MG), foi realizado o monitoramento das espécies nativas plantadas nas áreas destinadas à compensação ambiental.

Esta abordagem está ancorada no fortalecimento das instituições e mecanismos de monitoramento e controle, na geração de incentivos para crescimento de atividades relacionadas à estabilização do Aquecimento Global.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O aquecimento global é reconhecido por grande parte da comunidade científica internacional como resultado das atividades humanas e um dos maiores desafios que ela enfrenta.

Desde 2007, o alerta de que o aquecimento global não era uma ficção foi dado pelo Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC). A Lei 12.187/009, que institui a Política Nacional de Mudanças Climáticas do Brasil, é um importante instrumento para impulsionar o estado brasileiro a combater o Aquecimento Global. Da mesma forma que outros países em desenvolvimento, o Brasil enfrenta um duplo desafio, tendo que estimular o desenvolvimento e reduzir as emissões de GEE.

Lançado em 2010, o Programa Agricultura de Baixo Carbono (ABC), reflete o esforço do Governo para atender os compromissos voluntários assumidos na Conferência das Partes – COP 15, de significativa redução de GEE gerados pela agropecuária. O ABC pretende evitar a emissão de 165 milhões de toneladas de CO₂ equivalente, nos próximos dez anos⁶⁴, por meio de práticas agrícolas sustentáveis, entre as quais se incluem a recuperação de áreas degradadas e plantio de florestas.

⁶⁴ www.agricultura.gov.br/.../capacitacao-e-prioridade-na-execucao-do-...

Atualmente, a Bacia Hidrográfica do Rio Doce possui apenas 4% de sua cobertura natural de floresta nativa e 80% de suas pastagens estão degradadas. O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Doce (CBH-Doce) estima que houve a supressão de 90% da cobertura florestal original, onde predomina pastagens e plantações de eucalipto.

A bacia abriga 80 Unidades de Conservação, sendo 69 localizadas em Minas Gerais e 11 no Espírito Santo. O quadro 4 a seguir destaca as principais áreas protegidas na região do Médio Rio Doce:

QUADRO 4- Características das Áreas Protegidas na região do Médio Rio Doce

Áreas Protegidas no Médio Rio Doce	Área (ha)	Características	Criação	Município
2 – RPPN Fazenda Bulcão	608,69	Foi a primeira RPPN criada em área degradada de Mata Atlântica no Brasil.	Portaria nº 081 IEF/07/10/98	Aimorés
16 –AI Krenak ⁶⁵	3.983,00	Atualmente, cerca de 70 famílias vivem na aldeia, totalizando aproximadamente 270 índios Krenak da nação Botocudo.	Decreto Estadual nº 5462/10/12/70	Resplendor
54 – APEE Pico do Ibituruna	1.076,21	Com 1.123 metros de altitude, é um dos mais importantes mananciais de recursos hídricos da região.	Decreto 22662/14/01/83	Governador Valadares
55 – PE 7 Salões UC de Proteção Integral	12.520,00	O ponto culminante do Parque é o Pico de Sete Salões, com 1.135 metros de altitude.	Decreto Lei nº 39.908/22/09/98	Conselheiro Pena/ Itueta/Resplendor/ Stª Rita do Itueto
56 - PE do rio Doce UC de Proteção Integral	36.970,00	Composto por quarenta lagoas naturais, com profundidade de até 32,5 metros.	Decreto Lei nº 1.119/07/07/44, e Decreto nº 5.831/06/07/60	Dionísio/Marliéria/ Timóteo
67 - PE Rio Corrente UC de Proteção Integral	5.065,00	Mais de 20 nascentes de cursos hídricos, desaguando no rio Corrente, que por sua vez, deságua no rio Doce.	Decreto Lei nº 40.168/17/12/98	Açucena
169 – APA		Floresta Estacional	Decreto	

⁶⁵ <http://ensfundamental1.wordpress.com/805-2/povos-indigenas-em-minas-gerais-e-vale-do-aco/>

Santana do Paraíso	25.148,92	semidecidual	nº 66/10/05/99	Santana do Paraíso
208 – APAM Divinolândia	*	Floresta Estacional semidecidual	Lei nº 59 24/08/99	Divinolândia de Minas
225 – APA Belo Oriente	*	Floresta Estacional semidecidual	Decreto nº 67/02	Belo Oriente
TOTAL	85.371,82	853,72 Km²		

Fonte: O Levantamento das áreas protegidas na região foi respaldado pelo PIRH-Doce, 2010 e *site* do Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais. As referências numéricas podem ser visualizadas na Figura 6

* Áreas (ha) não encontradas.

Como mostra o quadro acima as áreas protegidas no Médio Rio Doce equivalem aproximadamente a 85.371,82 hectares.

O Decreto nº 97.632/89 em seu artigo 3º afirma⁶⁶ que a recuperação dos danos ao meio ambiente deverá ter por objetivo o retorno do sítio degradado a uma forma de utilização, de acordo com um plano preestabelecido para o uso do solo, visando à obtenção de uma estabilidade do meio ambiente.

É importante ressaltar que a recuperação de áreas agrega vantagens como: a redução de custos e de riscos de pragas, o melhor uso da terra, o aumento da eficiência no uso da mão de obra, dos recursos de produção e energia, além da redução de emissões GEE. Deve ter como objetivo restaurar a integridade física, química e biológica do solo e sua capacidade produtiva, seja na produção de alimentos e matérias-primas ou na prestação de serviços ambientais.

O aproveitamento hidrelétrico de Baguari, Minas Gerais, apresenta a característica de ser uma central hidrelétrica a fio d'água, o qual necessita apenas de volume e velocidade de água para movimentar as turbinas, o que permite gerar energia com menor área alagada, diminuindo assim, os impactos ambientais do empreendimento. Essa e outras atividades relacionadas à preocupação com o meio ambiente a credenciaram a gerar e comercializar créditos de carbono.

O Projeto Técnico de Reconstituição da Flora (PTRF) da UHE Baguari previa o reflorestamento de áreas com o intuito de restabelecer a conectividade entre os corredores ecológicos e o Parque Estadual Corrente Grande. Porém, para cumprir a condicionante de reflorestar uma área de 70 ha às margens do ribeirão do Bugre, a mesma foi substituída pelo IEF-MG/ASPI por áreas do Pico da Ibituruna, no município de Governador Valadares-MG. A empresa AGROMIG foi selecionada para executar o plantio e manutenção da área, realizando o plantio de 44.061 mudas de espécies nativas da região, resultando em 92% de sobrevivência após um ano de implantação do reflorestamento, como está demonstrado no quadro 5.

⁶⁶ www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/D97632.htm

QUADRO 5- Compensação Florestal da UHE Baguari no Pico da Ibituruna

Quantitativo de Mudanças Plantadas no Reflorestamento em Cumprimento à Compensação Florestal da UHE Baguari no Pico da Ibituruna		
Áreas eleitas IEF/ASPI	Área (ha)	Mudas sobreviventes 92%
Itamar	3,43	2.541
Mosteiro	2,52	1.867
César Pifano	11,52	8.892
Nair Torres	10,09	7.475
Renato Leite	3,75	2.778
Vale Silvestre	8,69	6.437
Village do Sol	30,00	14.071
Total		44.061

Fonte: O Plantio, replantio, manutenção e monitoramento resultaram em 92% de sobrevivência após um ano de reflorestamento com espécies nativas pela empresa AGROMIG

O plantio de árvores, além de contribuir para a preservação dos recursos hídricos e proteção da biodiversidade, contribui também para o combate ao Aquecimento Global, ao capturar o carbono no processo da fotossíntese. A quantidade de carbono capturada pelas árvores é, em média, 1 (uma) tonelada de CO₂ eq., a cada 6 árvores plantadas⁶⁷. Considerando essa relação, esse plantio irá neutralizar a emissão de aproximadamente 73,44 toneladas de CO₂ eq.

Outro empreendimento hidrelétrico recente no Médio Rio Doce é a UHE Aimorés (330 MW). Nesse caso, alguns críticos se referem ao desconhecimento da comunidade indígena Krenak e à insatisfação dos pescadores locais. Com o preenchimento do reservatório, o Rio Doce foi desviado para um canal de adução até chegar às turbinas, sendo que o antigo leito que corta a cidade de Aimorés ficou praticamente sem água. O rio que no passado recente era fonte de alimento para as populações ribeirinhas, com farta pesca, hoje, tem na exploração de areia uma alternativa econômica para os antigos pescadores.

De acordo com Murta, a produção de energia “barata, limpa e renovável”, exclui de seus custos os danos causados às comunidades e os riscos a que estas ficam expostas, a exemplo dos empreendimentos recentes.

⁶⁷ <http://www.ibflorestas.org.br/area-de-atuacao/compensacao-de-co2>

Outro importante projeto na região, o Instituto Terra, é uma organização civil sem fins lucrativos, propagadora do bom manejo, conhecida e prestigiada como referência de atuação na recuperação florestal, educação ambiental e no desenvolvimento sustentável.

Vale ressaltar que a Fazenda Bulcão, sede do Instituto Terra, é a primeira propriedade privada oficialmente aprovada como Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), em área degradada no bioma Mata Atlântica. Nela foi realizado o plantio mais de 1,5 milhão de mudas de espécies nativas, originando uma floresta que hoje abriga em torno de 293 espécies arbóreas e arbustivas. De acordo com a relação de neutralização de emissões⁶⁸, esse plantio reduz aproximadamente a emissão de 250.000 toneladas de CO₂ eq..

Atualmente, o produtor rural começa a ser visto como um provedor de serviços ambientais, em função da proteção e recuperação das florestas em APPs e RLs, com efeitos positivos sobre a fixação de carbono, redução da erosão e do acúmulo de sedimentos nos cursos d'água.

Entende-se por serviços ambientais o conjunto de processos naturais dos ecossistemas, capazes de assegurar a ocorrência da vida no planeta e as condições para as atividades produtivas.

Entre os Pagamentos por Serviços Ambientais, tem-se a realização de transações de créditos de carbono, em mercados regulamentados pelo Protocolo de Kyoto e mercados voluntários.

Com base em critérios ambientais, os municípios recebem parte dos recursos financeiros arrecadados através do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços, o ICMS ecológico.

No caso do estado de Minas Gerais, o programa Bolsa Verde, tem por objetivo apoiar a conservação da cobertura vegetal nativa, mediante pagamento por serviços ambientais aos proprietários e posseiros, que já preservam ou se comprometem a recuperar a vegetação de origem nativa em suas propriedades ou posses.

Algumas das ações que contribuem para a redução da concentração do CO₂ na atmosfera seriam: a conservação de estoques de carbono nos solos; a preservação de florestas nativas; a implantação de florestas e sistemas agroflorestais e a recuperação de áreas degradadas.

O desenvolvimento de projetos relacionados à Restauração Florestal poderá gerar Redução Certificada de Emissões (RCE) com a quantificação em áreas

⁶⁸ <http://www.ibflorestas.org.br/area-de-atuacao/compensacao-de-co2>

reflorestadas do carbono absorvido em áreas degradadas, Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal.

O MDL é o mecanismo de flexibilização que permite a introdução de projetos de redução de emissão de GEE em países em desenvolvimento. Considerando que grande parte de emissões de CO₂ na atmosfera advém de desmatamentos e queimadas, a maior contribuição do Brasil para a redução de emissões seria através da manutenção e recuperação das florestas. Logo, o restauro florestal e a recuperação de áreas degradadas na região do Médio Rio Doce, também se incluem nesse mecanismo.

Porém, há de se ressaltar que nem todos os projetos implicados na redução de GEE serão admitidos para fins de conversão em crédito de carbono. Isso porque, o Protocolo de Kyoto, em seu art. 12.5, estabelece alguns requisitos mínimos a serem cumpridos. Assim, serão certificados os projetos em que houver participação voluntária por cada país envolvido, que proporcionem benefícios reais, mensuráveis e de longo prazo para a mitigação da mudança do clima, propiciando reduções de emissões adicionais às que ocorreriam na falta do projeto.

Dessa forma, a vegetação existente nas APPs não pode ser computada para fins de certificação de redução de emissão de GEE, tanto por não atender ao requisito da participação voluntária e da adicionalidade, quanto pelo fato de se tratar de verdadeira limitação administrativa, pois traz um retorno ao proprietário do imóvel, o qual usufrui dos benefícios proporcionados pelo equilíbrio ambiental.

Uma das maneiras de garantir a utilização econômica das RLs aliada à preservação do ambiente seria a possibilidade de se destinar às mesmas aos projetos de MDL, com a conversão em certificados de redução de emissões. Para tanto, o estado deve garantir mecanismos seguros, transparentes e menos burocráticos a fim de que projetos de MDL sejam recebidos no Brasil e negociáveis por um preço justo e rentável.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o agravamento do efeito estufa e a expansão do projeto brasileiro de produção do etanol, biodiesel e eucalipto, a reserva legal apresenta uma excelente opção para preservação da biodiversidade e como compensação ambiental, considerando a função imprescindível da mesma ao realizar o sequestro do carbono através do fenômeno da fotossíntese.

Na região do Médio Rio Doce a reserva legal foi fixada em 20% da área das propriedades rurais. Se o Código Florestal de 1965 tivesse sido cumprido, o desmatamento não teria alcançado o índice alarmante de cerca de 90% Mata Atlântica.

Para a reversão desse quadro, é necessário fazer o reflorestamento das áreas já desmatadas e a recuperação das pastagens, lavouras ou áreas simplesmente abandonadas.

Esse plantio deverá ser feito com árvores nativas, o que propiciará a recomposição da floresta e permitirá a exploração sustentável.

Considerando o conjunto de todas as Reservas Legais, Áreas de Preservação Permanente, Áreas Indígenas, acrescidas das Reservas Particulares do Patrimônio Natural, Florestas Públicas e da infinidade de parques e Unidades de Conservação, verifica-se que a região em estudo, possui patrimônio natural que deverá ser preservado.

O Brasil possui muitas oportunidades em relação à mitigação e à remoção das emissões de GEE na atmosfera. O presente estudo conseguiu demonstrar que as medidas de mitigação e remoção de carbono são tecnicamente viáveis, e que já estão em curso esforços promissores.

Cabe à sociedade, representada pelos seus cidadãos, entidades ambientalistas e de outra natureza intervirem junto ao poder público a fim de viabilizar um projeto de tal envergadura.

REFERÊNCIAS

AFONSO, A. A. **Recuperação de Áreas Degradadas** – INEAA - Instituto Nacional de Engenharia Arquitetura e Agronomia – pg.02/ 03, outubro de 2009 – Disponível em < www.institutoineaa.org.br> acesso em 23 de junho de 2012.

AYER, Flávia **Reportagem da série Rios de Minas – Ameaça ao Milagre-** Jornal Estado de Minas – Domingo, 08 de julho de 2012 – nº 25.719 – pg.01.

AYER, Flávia **Reportagem da série Rios de Minas – Cidades têm sede à beira da fonte** – Jornal Estado de Minas – 10 de julho de 2012 - nº 25.722 – pg.21

ATLAS DIGITAL DAS ÁGUAS DE MINAS - **Erosão, o inimigo silencioso do rio Doce-** Disponível em < http://www.atlasdasaguas.ufv.br/doce/impacto_ambiental_relevante_na_bacia_do_ri_o_doce_em_minas_gerais.html > acesso em 09/07/2012.

AZEVEDO, C.L.L.; RIBEIRO, G.T.; AZEVEDO, R.L. **Feijão Guandu: Uma Planta Multiuso** - Revista da Fapese, v.3, n. 2, p. 81-86, jul./dez. 2007. Disponível em< http://www.fapese.org.br/revista_fapese/v3n2/artigo8.pdf> Acesso em 02/08/2012.

BNDES - **BNDES aprova projeto de R\$ 2,5 milhões para reflorestamento da Mata Atlântica** - 22/09/2010, Disponível em< http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Sala_de_Imprensa/Noticias/2010/meio_amb/20100922_instituto_terra.html> Acesso em 23/07/2012.

BUNGENSTAB, D.J. **Pecuária de corte brasileira: redução do aquecimento global pela eficiência dos sistemas de produção** - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária- (Documentos / Embrapa Gado de Corte, ISSN 1983-974X; 192) – 38p. Campo Grande, MS, 2012- Disponível em< <http://www.cnpqc.embrapa.br/publicacoes/doc/DOC192.pdf>>Acesso em 12/07/2012.

CAMPOS, A; COELHO, T.A. **Rio Doce - 500 Anos** – Ed. Comemorativa – Arquiplan Lt. 2002, 76 p..

CANÊDO, F. **Clima pode gerar prejuízo de R\$ 450 bi para Minas** – Caderno Ciências do Jornal Estado de Minas - nº 25.718 – pg.16, Sábado - 9/06/2012.

CEMIG **Na Vanguarda da Energia Limpa** - Ano VIII, n ° 8 1 – Disponível em< [http://www.cemig.com.br/SalaDeImprensa/Publicacoes/Documents/Energia%20da%20Gente/EG%2081%20\(2\).pdf](http://www.cemig.com.br/SalaDeImprensa/Publicacoes/Documents/Energia%20da%20Gente/EG%2081%20(2).pdf)>Acesso em 12/07/2012.

CONSÓRCIO UHE BAGUARI TR – **Manutenção Do Reflorestamento Ano III – Pico Da Ibituruna** - Nº 165 - Consórcio UHE Baguari Governador Valadares – MG, Janeiro 2011 – 23 pgs.

COSTA, K.M.da; CAXAMBU, M.G. **Sequestro de carbono: possibilidade de aplicação em áreas de preservação permanente e reserva legal.** Jus Navigandi, Teresina, ano 14, n. 2110, 11 abr. 2009. Disponível em: <<http://jus.com.br/revista/texto/12599>>. Acesso em: 15 ago. 2012.

CURTINHAS, J.N.; SANTOS, J.B.dos; FREITAS, V.; NATALLIA, M. de; PEREZ, A.L. - **Caracterização fitossociológica da vegetação herbácea de áreas alteradas pela atividade agropecuária na região do Médio Vale do Rio Doce, Minas Gerais** - Rev. Ceres vol.57 no.3 Viçosa May/June 2010 – Disponível em<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-737X2010000300006&script=sci_arttext> Acesso em 23/07/2012.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
Termo de referência para o estudo: Avaliação ambiental integrada dos aproveitamentos hidrelétricos na bacia do rio Doce – outubro de 2005 - 28 pgs. Disponível em<http://www.epe.gov.br/MeioAmbiente/Documents/MeioAmbiente_7/TR%20AAI%20Rio%20Doce.pdf>Acesso em 16/07/2012.

EIGER, S.; JULIANO, N.; NUCCI, N.; PORTP, M.; SPENCER, M.; BARROS, M., T.L. de B.; MIERZWA, J.C.; CONEJO, J.G.L. HESPANHOL, I.; BRAGA, B. **Introdução à Engenharia Ambiental – O desafio do Desenvolvimento Sustentável** -2ª. ed. São Paulo : Pearson Prentice Hall, 2005, 318 p..

FERREIRA, M.A.S. de O. **A nova Lei da Política Nacional sobre Mudanças do Clima e a Gestão Pública Socioambiental** - Contratações Públicas Sustentáveis, 2010 – Disponível em< <http://cpsustentaveis.planejamento.gov.br/?p=1068>>Acesso em 10/08/2012.

FILHO, B.S.S.; HISSA, L.; NASSAR, A.; HARFUCH, L.; MOREIRA, M. M. R.; BACHION, L.C.; ANTONIAZZI, L. B.BARIONI, L. G.; JUNIOR, G. M.; SAINZ, R. D., ALVES, B. J. R.; LIMA, M. A. de L.; MARTINS, O.M.; BRANCO, M. C. B.; TOLEDO, R. – LEAL, M.R.L.V.; MARQUES, F.; FERREIRA, R. GOULART, L.; MENDES, T.; GOUVELLO, C de; MOREIRA, A.; FARINELLI, J.; CHANG, M.;PINTO, R.; HATO, J.; PACCA, S. **Estudo de Baixo Carbono para o Brasil – Relatório de Síntese Técnica - Uso da Terra, Mudança dos Solos e Florestas** - 2010 O Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento / Banco Mundial – Disponível em< http://siteresources.worldbank.org/BRAZILINPOREXTN/Resources/3817166-1276778791019/UsoTerra_Final_Portugue.pdf>Acesso em 23/07/2012.

GOUVELLO, C. de **Estudo de Baixo Carbono para o Brasil - Banco Mundial - Departamento de Desenvolvimento Sustentável** - Região da América Latina e Caribe - 2010 - O Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento / Banco Mundial - Disponível

em<http://www.esmap.org/esmap/sites/esmap.org/files/Relatorio_BM_Principal_Portugues_SumarioExecutivo.pdf>Acesso em 15/08/2012.

IBGE Anuário Estatístico do Brasil - CD- Rio de Janeiro: IBGE, v. 69. 2009.

KHALILI, A. El **Lei de Pagamento por Serviços Ambientais do Acre beneficia mercado financeiro** - Artigo Terra Magazine –14/08/2012 – Disponível em<<http://www.institutocarbonobrasil.org.br/?id=731475>>Acesso em 20/08/2012 - Associação Mineira de Silvicultura - Ano II Edição 3 Março • Abril 2007.

LEITÃO, M. **Aimorés, uma cidade que perdeu o seu rio**. Jornal O Globo, Rio de Janeiro, 12/08/2007.

MALVEZZI, R. **Código Florestal: nem toda a terra está disponível para o ser humano** – Agosto de 2012 –Disponível em<http://www.wwf.org.br/informacoes/noticias_meio_ambiente_e_natureza/?32082> Acesso em 14/08/2012.

MARTINS, Sebastião Venâncio **Restauração florestal em áreas de preservação permanente e reserva legal** – Centro de Produções Técnicas CPT-Viçosa – MG, 2010.

MURTA, M.H.B. **Gestão do Território e dos Recursos Hídricos e o Impacto da Implantação das Pequenas Centrais Hidrelétricas – PCH’S** – Universidade Vale do Rio Doce –UNIVALE - Faculdade de Ciências, Educação e Letras – Governador Valadares (MG) – 2009 – Disponível em <<http://www.pergamum.univale.br/pergamum/tcc/Gestaodoterritorioedossrecursoshidroseoimpactodaimplantacaodaspequenascentraishidreletricaspchs.pdf>> Acesso em 20/05/2012.

MURTA, R. de O.; OLIVEIRA F. P.de; COELHO, F.M.G. **A monodominância da aroeira no médio rio Doce, sua tutela jurídica e a identificação de uma situação-problema** - Revista VITAS – Visões Transdisciplinares sobre Ambiente e Sociedade – www.uff.br/revistavitas - ISSN 2238-1627, Nº 3, junho de 2012- Disponível em <<http://www.uff.br/revistavitas/images/A%20MONODOMINANCIA%20DA%20AROEIRA.pdf>> Acesso em 23/07/2012.

OLIVEIRA, F.P. **Monodominância de aroeira e degradação ambiental em Agroecossistemas no médio Rio Doce Mineiro** - 4º Encontro Técnico Científico em suporte a Festão das Águas da Bacia do Rio Doce- 17ª, 2009 - Universidades Federal de Viçosa/CNPq- Disponível em<http://www.redectidoce.org.br/?secao=artigos_visualizar&id=1&artigo=75> acesso em 09 de julho de 2012.

PIRH-Doce **Plano Integrado De Recursos Hídricos Da Bacia Hidrográfica Do Rio Doce** - Consórcio Ecoplan- Lume, junho, 2010 – 472 disponível em< http://www.riodoce.cbh.gov.br/Plano_Bacia.asp> Acesso em 9/05/2012.

PACUERA **Minuta do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial da UHE Baguari** – Consórcio UHE Baguari & Bio's Consultoria Ambiental- 196 pg. Março de 2009.

PIRES, S. **Desequilíbrio- A invasão da aroeira no médio rio Doce** – Revista Águas do Rio Doce, Ano III, nº 07 – Jan./Fev. – 2008, pg. 44 – Circulação Dirigida – Uma publicação do Projeto Águas do Rio Doce – Gráfica Brasil – Líder/ Caratinga – MG.

POLIZEL, R. **Acúmulo de carbono em solo sob monodominância de aroeira (Myracrodruon urundeuva, Allemão & Ndash; anacardiaceae)**-Sociedade de Ecologia do Brasil –SEB - Disponível em < <http://www.seb-ecologia.org.br/xceb/resumos/1005.pdf>> Acesso em 23/07/2012.

REIS, P.R. da C.; SILVEIRA, S. de F. R.; COSTA, I.S. **Caracterização Socioeconômica da Bacia do Rio Doce: Identificação de Grupos Estratégicos Por Meio de Análise Multivariada** – UFV-MG, 2010 – Disponível em< <http://www.emapegs.ufv.br/docs/Artigo65.pdf>> Acesso em 18/08/2012

RIBEIRO, L.; SARAPU, P. **Minas ± 20 – Duas Décadas de Contrastes – Caderno Gerais** - Jornal Estado de Minas - nº 26.692 – pg. 25 – 10 de junho de 2012.

ROSA, P.L. **Tecnologia, Energia e Mudança** – Especial Rio + 20 - Jornal Estado de Minas - nº 26.712 – pg.08 – 30 de junho de 2012.

SANTOS, P.; BRITO B.; MASCHIETTO, F.; OSÓRIO, G.; MONZONI, M. **Marco Regulatório sobre Pagamento por Serviços Ambientais no Brasil** – Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia - Imazon – Centro de Estudos em Sustentabilidade da Fundação Getúlio Vargas – Disponível em< http://ces.fgvsp.br/arquivos/104/PSA_Versao_WEB_29jun2012.pdf> Acesso em 25/07/2012.

STRAUCH, N. A **Bacia do Rio Doce. Estudo Geográfico**. Rio de Janeiro: IBGE, 1955, p.30-44.

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO LESTE MINEIRO – SUPRAM-LM - **Licença de Operação** – LO -237937/2010, 22/09/2010, 52p.

WENDLING, I.J.; ESPINDOLA, H. S. **Elementos biológicos na configuração do território do rio Doce** – Universidade Vale do Rio Doce – UNIVALE - Varia Historia, Belo Horizonte, vol. 24, nº 39: p.177-197, jan./jun. 2008.